

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR



TRABAJO FIN DE CARRERA

Extensión Mylyn para Reuniones de Revisión de Proyecto

Lara Domínguez Araujo

Tutor: Miren Idoia Alarcón Rodríguez

JULIO 2015

Extensión Mylyn para Reuniones de Revisión de Proyecto

AUTOR: Lara Domínguez Araujo

TUTOR: Miren Idoia Alarcón Rodríguez

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

Dpto. Ingeniería Informática

Escuela Politécnica Superior

Universidad Autónoma de Madrid

Julio 2015

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en la construcción de una herramienta que permita hacer más fácil, eficiente y objetiva la realización de reuniones de revisión de proyecto, procesos de seguimiento que se suceden de manera regular durante el desarrollo de un proyecto software y que consisten en el análisis de una serie de datos y estadísticas que proporcionen la información suficiente para valorar el estado de un proyecto en un momento dado. De este modo se puede realizar un seguimiento objetivo del mismo y replanificar u organizar de manera eficiente los recursos disponibles para su desarrollo, adaptando y ajustando el proyecto según las necesidades o imprevistos que surjan.

La herramienta RRP se ha desarrollado sobre Eclipse, que es una de las plataformas libres de desarrollo de software más usadas en todo el mundo, e incorpora un framework de gestión de ciclo de vida de proyectos software de código libre, denominado Mylyn, cada vez más popular. Se trata de un proyecto conocido, que cuenta con un gran número de contribuidores que hacen que crezca funcionalmente día tras días. Con este objetivo y con Eclipse y Mylyn como entornos nace la herramienta RRP, Reunión de Revisión de Proyecto.

RRP se ha desarrollado como extensión de Mylyn, también de código libre, y al alcance de toda persona que quiera añadir esta nueva funcionalidad a su sistema. RRP utiliza toda la información disponible que almacena Mylyn para poder reunir una serie de datos y calcular todo tipo de estadísticas que puedan ser de utilidad en una reunión de revisión de proyecto. El resultado de su ejecución es un informe en formato HTML, legible en cualquier navegador web. Se ha realizado un análisis de los diferentes protocolos que actualmente existen y que ofrecen procedimientos para realizar reuniones de revisión de proyecto de calidad, así como de las herramientas de pago que realizan algunas funciones similares. RRP se ha diseñado de acuerdo al estilo de Mylyn, manteniendo una interfaz simple y clara. Internamente se ha implementado un código legible y fácil de entender, con el propósito de que otras personas lo puedan utilizar para desarrollar nueva funcionalidad. El conjunto de funcionalidades del sistema se encuentra en un paquete dentro de uno de los proyectos que componen Mylyn.

Finalmente, se han realizado un conjunto de pruebas unitarias y de integración para verificar y validar el sistema obteniendo resultados satisfactorios. Además, distintos usuarios han evaluado -positivamente la herramienta-, y han sugerido el añadir algunas funcionalidades nuevas. La versión resultante de este trabajo, realizado íntegramente por la estudiante Lara Domínguez, es una primera versión de la herramienta totalmente operativa, a falta de poder añadirla al repositorio oficial de Eclipse de extensiones de Mylyn.

Palabras clave: *Eclipse, framework, mylyn, reunión de revisión de proyecto, html, código abierto, plugin, java.*

Abstract

The aim of this work is to build a tool that makes the realization of project review meetings easier, more efficient and more objective. The project review meetings are tracking process that occur regularly during the development of a software project which consist on analyzing a set of data and statistics that provide enough information to evaluate the status of a project at any given time. In this way, you can keep track of the project and replan or organize efficiently the resources available for the development of it, adapting and adjusting the project according to the needs or contingencies that arise.

This tool, called RRP, has been developed in Eclipse, that is one of the free software development platforms most commonly used in the world, and incorporates an open-source framework of lifecycle management of software projects, called Mylyn, increasingly popular. It is a known project, which has a large number of contributors who work hard to make functionally grow day after day. With this aim and using Eclipse and Mylyn as development environments, was born the RRP tool, Project Review Meeting (acronym in Spanish).

RRP has been developed as an extension of Mylyn, also open-source, and available to anyone who wants to add new functionality to their system. RRP uses all available information stored by Mylyn to collect certain information and calculate all kinds of statistics that can be useful in a project review meeting. The result of its execution is a report in HTML format, readable on any web browser. It has done an analysis of the different protocols that currently exist and provide procedures for do project review meetings with high quality, as well as payment tools that perform some similar functions. RRP has been designed according to the style of Mylyn, keeping a simple and clear interface. Internally it has been implemented a code easy-readable and easy to understand, in order that other contributors may use it to develop new functionality. The feature set of the system is in a package in one of the projects that make up Mylyn.

Finally, it has been made a set unitary and integration tests to verify and validate the system obtaining satisfactory results. In addition, different users have evaluated -positively the tool-, and they have suggested adding others new ones. The resulting version of this work, which it has been done entirely by the student Lara Dominguez, is the first version of the fully operational tool, but waiting to add it to the official repository of Eclipse Mylyn extensions.

Key words: *Eclipse, framework, mylyn, reunión de revisión de proyecto, html, código abierto, plugin, java.*

Agradecimientos

Quiero dar las gracias a todas las personas que me han ayudado durante estos 6 años, y destacar que sin ellos a mí lado nada de esto hubiera sido posible. Esta aventura comenzó en Septiembre del 2009, y en este tiempo he contado con muchas personas que me han apoyado, con su paciencia y cariño. En primer lugar quiero agradecer a mi familia todo su apoyo, los únicos que han estado ahí todos los días y a todas horas, los únicos que nunca fallan y a los que les debo haber podido estudiar. Gracias también a esa persona que lleva a mi lado 3 años, y que desde el primer día me ofreció todo su apoyo y comprensión. No quiero olvidar a todos los compañeros, esas personas con las que más tiempo he pasado estos últimos años. Pero con especial cariño, dar las gracias a esas tres personas que, estando lejos de casa, se han convertido en una segunda familia, que ha cumplido como tal tanto en los buenos como en los malos momentos, sabiendo siempre como motivarme. Tampoco olvidar al IIC, donde me acogieron hace mucho tiempo y me apoyaron siempre ofreciéndome todo tipo de cambios y modificaciones para ajustarse a mi apretada agenda. Me han enseñado muchas cosas y espero seguir mucho tiempo más aprendiendo otras nuevas. Por último, pero no por ello menos importante, destacar la labor de mis profesores, tan importantes e imprescindibles en estos 6 años, siempre dejando ver su lado más humano. Pero en especial quiero dar las gracias a Idoia, que me ha ayudado mucho durante la realización de este trabajo fin de grado, quien siempre ha estado disponible y a la que debo gran parte del éxito de este trabajo. GRACIAS a todos.

Índice de Contenidos

1 Introducción	1
1.1 Marco del proyecto	1
1.2 Motivación	2
1.3 Objetivo.....	3
1.4 Estructura del documento.....	4
2 Estado del arte	5
2.1 Introducción	5
2.2 Sistemas existentes	6
2.2.1 Protocolos de actuación.....	6
2.2.2 Herramientas prácticas	7
2.3 Conclusiones	8
3 Objetivos/Funcionalidades	11
3.1 Objetivos Genéricos.....	11
3.2 Objetivos específicos y Funcionalidades	11
3.2.1 Obtener datos concretos relacionados con el estado del proyecto	11
3.2.2 Obtener gráficas de evolución relacionadas con el estado del proyecto ..	12
3.2.3 Detectar rápidamente problemas que se hayan detectado	12
3.2.4 Seleccionar la información que se quiere visualizar	12
3.2.5 Visualizar la información en un sistema sencillo	12
3.2.6 Localización del informe generado	13
3.2.7 Unir diferentes interfaces	13
4 Definición del Proyecto	15
4.1 Perfil de usuario.....	15

4.2 Acotación	15
4.3 Metodología	15
4.4 Herramientas usadas	18
4.5 Lenguajes de programación usados	20
5 Análisis.....	23
5.1 Requisitos Funcionales	23
5.2 Requisitos No funcionales	26
6 Diseño.....	29
6.1 Introducción	29
6.2 Arquitectura general	29
6.2.1 Arquitectura de Mylyn	29
6.2.2 Arquitectura de RRP	29
6.2.3 Interfaz de usuario.....	31
6.3 Diagrama de secuencias	32
7 Implementación	33
7.1 Preparación del entorno	33
7.2 Estructura del sistema RRP	33
7.3 Interfaz de usuario	34
7.3.1 RRP en Mylyn	35
7.3.2 Interfaz de entrada.....	35
7.3.3 Interfaz de salida	38
7.3.4 Interfaz de control	41
7.4 Otros.....	42
8 Validación y Verificación	43

8.1 Configuración del sistema previa a las pruebas	43
8.2 Diseño de casos de prueba	43
8.3 Verificación.....	45
8.3.1 Estrategia y desarrollo de pruebas	45
8.4 Validación	46
8.4.1 Estrategia y desarrollo de validación	46
9 Evaluación y beneficios	49
9.1 Evaluación de los usuarios	49
9.2 Beneficios.....	50
10 Conclusiones y líneas futuras	51
10.1 Conclusiones	51
10.2 Trabajo futuro.....	52
11 Referencias.....	55

Índice de Figuras

FIGURA 4.1: ESQUEMA DE UN CICLO DE VIDA EN CASCADA CON REALIMENTACIÓN	16
FIGURA 4.2: DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO	17
FIGURA 5.1: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE LA HERRAMIENTA MYLYN	28
FIGURA 6.1: ARQUITECTURA GENERAL DE LA APLICACIÓN RRP	29
FIGURA 6.2: ARQUITECTURA GENERAL DE LA HERRAMIENTA MYLYN	30
FIGURA 6.3: DIAGRAMA DE SECUENCIAS DE RRP DENTRO DE MYLYN.....	32
FIGURA 7.1: ARQUITECTURA GENERAL DE LA APLICACIÓN RRP	33
FIGURA 7.2: DIAGRAMA DE CLASES DE RRP.....	34
FIGURA 7.3: INTERFAZ. RRP EN MYLYN.....	35
FIGURA 7.4: INTERFAZ. FORMULARIO PRINCIPAL DE RRP	36
FIGURA 7.5: INTERFAZ. SELECCIÓN DE FECHAS EN EL FORMULARIO DE RRP	36
FIGURA 7.6: INTERFAZ. SELECCIÓN DE ESTADÍSTICAS DE TAREAS EN EL FORMULARIO DE RRP.....	37
FIGURA 7.7: INTERFAZ. SELECCIÓN DE ESTADÍSTICAS DE TIEMPOS EN EL FORMULARIO DE RRP ...	37
FIGURA 7.8: INTERFAZ. SELECCIÓN DE ESTADÍSTICAS DE USUARIOS EN EL FORMULARIO DE RRP ..	38
FIGURA 7.9: INTERFAZ. SELECCIÓN DE GRÁFICAS A GENERAR EN EL FORMULARIO DE RRP	38
FIGURA 7.10: INTERFAZ. TÍTULO DEL INFORME FINAL DE RRP	39
FIGURA 7.11: INTERFAZ. RESUMEN DEL INFORME FINAL DE RRP.....	39
FIGURA 7.12: INTERFAZ. SECCIÓN DE TAREA DEL INFORME FINAL DE RRP.....	40
FIGURA 7.13: INTERFAZ. SECCIÓN DE TIEMPOS DEL INFORME FINAL DE RRP	40
FIGURA 7.14: INTERFAZ. SECCIÓN DE USUARIOS DEL INFORME FINAL DE RRP	40
FIGURA 7.15: INTERFAZ. SECCIÓN DE GRÁFICAS DEL INFORME FINAL DE RRP (I).....	40

FIGURA 7.16: INTERFAZ. SECCIÓN DE GRÁFICAS DEL INFORME FINAL DE RRP (II).....	41
FIGURA 7.17: INTERFAZ. CONTROL DE EXISTENCIA DE USUARIO DE RRP.....	41
FIGURA 7.18: INTERFAZ. CONTROL DE EXISTENCIA DE USUARIO DE RRP.....	41
FIGURA 7.19: INTERFAZ. CONTROL DE EXISTENCIA DE TAREA DE RRP	42
FIGURA 7.20: INTERFAZ. CONTROL DE EXISTENCIA DE USUARIO DE RRP.....	42

Índice de Tablas

TABLA 8.1: TABLA RESUMEN DE LAS TAREAS CREADAS EN LA FASE DE PRUEBA.....	44
--	----

1 Introducción

1.1 Marco del proyecto

Este Trabajo Fin de Grado está enmarcado dentro de la plataforma de desarrollo de software Eclipse [1], en concreto, dentro de una de las herramientas que ésta integra, denominada Mylyn [2]. Eclipse es un sistema informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma que se utiliza para desarrollar las conocidas como aplicaciones de cliente enriquecido. El proyecto Mylyn es la herramienta de gestión de tareas y de control del ciclo de vida de un proyecto concreto que se encuentra en fase de codificación. Mylyn, como todo software de código abierto [3], mantiene disponible su código fuente con una licencia en la que se especifica que los derechos de copyright permiten el estudio, cambio y distribución del software a cualquiera y para cualquier finalidad.

Más detalladamente, Mylyn se describe como una extensión de Eclipse que incluye mecanismo para realizar seguimientos de las tareas con las que cada usuario trabaja, en el marco de un proyecto tecnológico. Una tarea se define como una unidad de trabajo a la que se quiere hacer referencia o compartir con otros, tal como un bug reportado por un usuario o una nota que se hace un usuario para él mismo sobre la mejora de una funcionalidad concreta. Se pueden almacenar las tareas localmente en el workspace o se pueden importar de un repositorio de tareas.

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como propósito la implementación de una primera versión de una extensión de Mylyn que le pueda proporcionar nuevas funcionalidades, en particular, aquellas que estén relacionadas con las reuniones de revisión de proyecto.

Según se define en el IEEE 1028 sobre revisiones de proyectos [4], una reunión de revisión de proyecto es el proceso o reunión donde un producto, varios productos o un proceso de software son presentados al personal del proyecto, gerentes, usuarios, clientes, auditores o cualquier otro interesado a los efectos de ser examinado, comentado o aprobado. Para entenderlo mejor se puede dar una descripción más detallada diciendo que una reunión de revisión de proyecto [5,6] es un proceso de seguimiento que se sucede de manera regular, en el que están involucradas aquellas personas que ocupan puestos de responsabilidad y están encargadas de tomar decisiones, dentro del marco del proyecto. En estas reuniones se analizan una serie de datos y estadísticas que proporcionen

la información suficiente para valorar el estado de un proyecto en un momento dado. Y así, poder realizar un seguimiento objetivo del mismo y planear u organizar de manera eficiente los recursos disponibles para su desarrollo, adaptando y ajustando el proyecto según las necesidades o imprevistos que surjan.

1.2 Motivación

La importancia que está ganando la tecnología en la sociedad en la que vivimos es innegable. Es difícil imaginar algún aspecto de nuestra vida cotidiana en el que no esté involucrado ningún elemento tecnológico. Este crecimiento ha supuesto un aumento en el número de proyectos de las tecnologías de la información y comunicación que se han creado y desarrollado en los últimos años. De este modo, las empresas de tecnología se han visto obligadas a modificar sus procedimientos y protocolos para poder desarrollar aplicaciones de manera eficiente y en el mínimo tiempo posible.

Como ya se ha mencionado antes, las reuniones de revisión de proyecto resultan imprescindibles para el seguimiento de proyectos tecnológicos. Este Trabajo de Fin de Grado surge con el objetivo de aportar una herramienta que ayude en dichos procesos de seguimiento, proporcionando información, datos y estadísticas de manera rápida y sencilla sobre la fase de codificación de un proyecto que, de otro modo, podrían ser difíciles de calcular.

Se parte de la plataforma Eclipse, una de las más extendidas en el mundo (casi 10 millones de usuarios han realizado la descarga de la última versión del programa llamada Luna [7]), en concreto, de la herramienta Mylyn integrada en su sistema. Cada vez son más los usuarios que comienzan a manejar Mylyn y, por ende, son más los desarrolladores que se esfuerzan en mejorarla. Actualmente hay mucha información en el sistema Mylyn que aún no está siendo explotada y a la que no se le está dando ningún uso.

En resumen, la motivación por la que se ha desarrollado este proyecto es implementar una herramienta que se integre en el entorno Mylyn, uno de los framework de gestión de ciclo de vida de proyectos tecnológicos más utilizados, el cual está contenido en el sistema informático Eclipse, una de las plataformas de desarrollo más extendida en el mundo. Esta herramienta conectará con el resto de subproyectos que componen Mylyn para acceder a diferente información sobre un proyecto y sus tareas, que utilizará y gestionará para elaborar diferentes informes de estadísticas que se podrán visualizar en cualquier navegador web. Esta información deberá ser concreta y objetiva, de modo que podrá ser utilizada en una reunión de revisión de proyecto y permitirá analizar el estado del mismo de manera rápida y objetiva.

1.3 Objetivo

Este Trabajo Fin de Grado se define como un trabajo de I+D (investigación y desarrollo) en el que se distinguen dos objetivos principales que se especifican a continuación.

El primero de los objetivos se puede describir como un proceso de investigación que consiste en el análisis y entendimiento de la herramienta Mylyn, tanto a nivel de aplicación como a nivel de implementación. Se debe conocer toda la funcionalidad que ofrece Mylyn y sus extensiones para así poder explotar al máximo sus posibilidades y poder crear una herramienta lo más avanzada posible que no esté aún desarrollada para este entorno. Además, es importante conocer la estructura y contenido del código fuente, en el que puede haber funcionalidades implementadas que aún no se muestran en la interfaz gráfica, pero que también se pueden aprovechar.

En segundo lugar, se define el objetivo de desarrollar nueva funcionalidad no existente que pueda resultar útil en las reuniones de revisión de proyecto, como ya se ha explicado en la sección anterior (1.2 Motivación).

Teniendo en cuenta que Mylyn es un programa de código abierto, otro objetivo a destacar consiste en la codificación limpia, simple y legible del código fuente. El código nuevo que se añada debe ser fácil de entender para que próximos contribuidores al código fuente de esta aplicación puedan manejar los nuevos módulos implementados de manera rápida y sencilla. Por este motivo, se deben seguir los protocolos y reglas de programación definidas en el manual oficial de contribuidores de Mylyn [8]. También se debe entender cuál es la estructura y organización de los diferentes módulos de código que componen Mylyn, ya que se debe decidir en qué lugar irán los nuevos módulos.

Así, el resultado final de este Trabajo de Fin de Grado es la funcionalidad *RRP* (reunión de revisión de proyectos) integrada dentro del plugin Mylyn disponible en la plataforma Eclipse. Esta nueva funcionalidad extrae información sobre la evolución o avance del proceso de codificación de cualquier proyecto que se desarrolla en Eclipse y cuyas herramientas de gestión de tareas están sincronizadas con la tecnología Mylyn, y la muestra de manera clara para que los jefes de proyectos puedan obtener conclusiones de manera rápida y directa. Debido al perfil de usuario, se pretende construir una herramienta sencilla, rápida, concreta y directa, de uso fácil, pero sin olvidar que los usuarios ya disponen de una serie de conocimientos básicos en el uso de este tipo de aplicaciones. Por este motivo, se prestará más atención a los requisitos de funcionalidad que a los de usabilidad, considerando que estos últimos no son tan críticos como los primeros.

Finalmente, destacar que debido a la gran variedad de interfaces externas que tiene Mylyn, tales como Bugzilla [9], Redmine [10], Trac [11], Mantis [12], JIRA [13], Unfuddle [14], GitHub [15], etc. se debe proporcionar una herramienta que sea compatible con todas ellas. Esta primera versión se ha hecho compatible con la interfaz de Bugzilla.

1.4 Estructura del documento

La memoria está formada por las siguientes secciones:

En la **Sección 2** se hace un análisis del estado del arte. En este estudio se investigan otros sistemas diseñados para las reuniones de revisión de proyecto, es decir, herramientas que puedan proporcionar datos y estadísticas para poder evaluar el estado de un proyecto, y planear de manera eficiente las siguientes actividades. La búsqueda de otros sistemas similares no se limita ni a la plataforma Eclipse ni a la fase de codificación de un proyecto.

En la **Sección 3** se detallan los objetivos y funcionalidades que se persiguen en este trabajo de fin de grado. En primer lugar, se detalla el objetivo principal de forma global para situar al lector en un escenario previo y, en segundo lugar, se describen de manera general las funcionalidades y los objetivos específicos necesarios para que el sistema se desarrolle con éxito.

En la **Sección 4** se define el sistema a desarrollar donde se describe la metodología seguida y las herramientas utilizadas para el desarrollo del mismo. En la **Sección 5** se realiza el análisis, es decir, la descripción de los requisitos funcionales y no funcionales. A continuación, en la **Sección 6** y la **Sección 7** se muestran el diseño y la implementación de este trabajo. Se describe la arquitectura y la organización de los módulos de los que se partía así como el lugar que ocupan los nuevos módulos en dichas estructuras. Se detalla el proceso de desarrollo de toda la aplicación junto con la integración con Mylyn y la interfaz gráfica.

En la **Sección 8** se describen la realización del diseño de los casos de prueba, así como las pruebas desarrolladas en la validación y verificación de la herramienta RRP para comprobar su correcto funcionamiento. Seguidamente, en la **Sección 9**, se evalúa el resultado final para determinar los beneficios que se han obtenido del proyecto desarrollado.

En la **Sección 10** se describen las conclusiones obtenidas al final del proyecto y posibles líneas de trabajo futuras. Y, por último, en la **Sección 11** se enumeran las referencias utilizadas en el desarrollo de esta memoria.

2 Estado del arte

2.1 Introducción

El principal propósito que se persigue en este trabajo y la motivación fundamental para llevarlo a cabo es el de intentar mejorar y hacer más eficiente uno de los procesos de seguimiento que se llevan a cabo durante la elaboración de un proyecto tecnológico, denominado reunión de revisión de proyecto. Se trata de una de las actividades que más veces se realiza durante el desarrollo de un proyecto, y es una de las mejores formas de controlar el estado de un proyecto, su evolución y su planificación futura. En estas reuniones están involucradas aquellas personas que ocupan puestos de responsabilidad y están encargadas de tomar decisiones, dentro del marco del proyecto. Su función en estos eventos es la de analizar una serie de datos y estadísticas que proporcionen la información suficiente para valorar, de manera objetiva, el estado de un proyecto en un momento dado; y así, poder realizar un seguimiento del mismo y planear u organizar de manera eficiente los recursos disponibles para su desarrollo, adaptando y ajustando el proyecto según las necesidades o imprevistos que surjan.

Al tratarse de una actividad muy subjetiva, no existen muchas herramientas que se puedan utilizar en estas reuniones. Lo más común es encontrar protocolos de actuación donde se definen los pasos a seguir durante un evento de estas características, y en los que se detallan los pasos a seguir.

Este trabajo fin de grado tiene como objetivo la creación de RRP, una nueva herramienta integrada en Mylyn, el framework de gestión de ciclos de vida de proyectos informáticos que tiene Eclipse, que tiene como fin hacer más eficiente el proceso de reunión de revisión de un proyecto, mediante el análisis de informes de fácil y rápida generación.

Para crear la mejor herramienta posible, se realiza un análisis de un conjunto de aplicaciones que actualmente se pueden utilizar en los eventos que se están describiendo: las reuniones de revisión de proyecto. Dado que no existen otras herramientas de Eclipse integradas en Mylyn, que hagan lo mismo o algo parecido a lo que se persigue en este trabajo, el enfoque es buscar aplicaciones que se utilicen hoy en día que puedan dar algunas ideas que mejoren la funcionalidad de RRP.

2.2 Sistemas existentes

A continuación, se analizan algunas herramientas orientadas a ser utilizadas en reuniones de revisión de proyectos diferenciadas en dos tipos: protocolos de actuación y herramientas prácticas...

2.2.1 Protocolos de actuación

CDC Unified Process Checklist: project team status meeting agenda

Se trata de un documento elaborado por la CDC (centro de control y prevención de enfermedades, siglas en inglés) [16] en el que se describen tanto las tareas previas a una reunión de revisión de proyecto como las tareas que se deben realizar durante dicha reunión. Es un simple fichero en formato pdf donde se enumeran y describen cada una de estas tareas.



En este documento se puede apreciar qué tipo de datos o estadísticas se observan y analizan durante una reunión de revisión de proyecto: costes, agenda, recursos... En resumen, los aspectos ventajosos que destacan en este documento y que se pueden tener en cuenta en el desarrollo de RRP son que en una reunión se revisan informes de estado del proyecto, se identifican recursos y habilidades necesarios, y se buscan siempre ideas para reducir tiempos y costes.

JISC InfoNet: InfoKits and Tools

JISC InfoNet [17] es una empresa que se dedica a ayudar a diferentes organismos en sus respectivos sectores para que operen de manera efectiva, consigan el mejor valor para su dinero y proporcionen una buena calidad de sus servicios. Disponen tanto de herramientas (Tools) [18] como de un paquete donde se describen diferentes metodologías de trabajo, denominado infoKits [19].



En infoKits se puede encontrar una gran cantidad de material de 'autoayuda'. Se parte de metodologías simples que se modifican para gestionar proyectos, riesgos, cambios... Aquí se encuentra el informe Project Review Meeting Template, en el que se define, al

igual que en el producto anterior, una lista de tareas a realizar. De nuevo se presentan las mismas ventajas: nos ofrece una visión global de los datos que se analizan en una reunión de revisión de proyecto. Los más destacados son: conocer los objetivos establecidos así como los que se han cumplido y los que no, la experiencia de los usuarios y si la falta de ella provocaría algún problema, puntuar/valorar el estado del proyecto...

Por otro lado, disponen de la sección Tools, en la que se encuentra una amplia gama de herramientas de análisis. Algunas de las herramientas, tales como la calculadora de impacto [20] (evalúa la eficiencia de una iniciativa de cambio), diversas herramientas de medidas de rendimiento [21]; parecen ser útiles, pero se encuentran todavía en fase desarrollo, por lo que no se pueden probar. Además, se trata de herramientas individuales, no hay una sola que las integre a todas. Al analizar este producto nos surgen varias ideas de posibles funcionalidades que podría incorporar nuestra herramienta RRP. Estas son las ya enumeradas: medir el impacto que supone la toma de terminadas decisiones u ofrecer diferentes medidas de rendimiento.

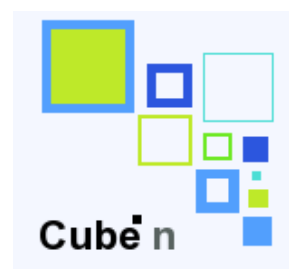
The university of Edinburgh: Getting the Most From Your Project Review

Se trata de un texto universitario elaborado por la universidad de Edinburgo [22] donde se detalla, de manera extensa, cada una de los pasos a seguir en una reunión de revisión de proyecto. Se da la misma situación ya descrita para los dos productos anteriores. Este documento no proporciona nueva información que se deba tener en cuenta.

2.2.2 Herramientas prácticas

Cube'n

Cube'n [23] es el equivalente a Mylyn pero en lugar de estar integrado en la plataforma Eclipse, lo está en la plataforma NetBeans. Se trata de una herramienta que no tiene tanta funcionalidad como Mylyn, además de que está mucho menos desarrollada y, en comparación con Mylyn, cuenta con muy poco personal de soporte y mantenimiento de la aplicación. Al igual que Mylyn aún no dispone de una herramienta que genera informes con datos que describan el estado del proyecto, Cube'n tampoco, de modo que no podemos extraer ninguna información de este sistema.



Tasktop

Tasktop [24] es una versión amplificada de Eclipse Mylyn. La han desarrollado las mismas personas que iniciaron el proyecto Mylyn. Es una versión mucho más potente que



cuenta con bastante más funcionalidad. La diferencia es que Tasktop es la versión de pago de Mylyn, que se debe recordar que era un proyecto de código libre. Tasktop

es tan potente que ya cuenta con la funcionalidad que se quiere implementar en este trabajo fin de grado. Intentar imitar la funcionalidad de TaskTop en este proyecto es una tarea imposible, pero sí que se han tenido en cuenta alguna de sus funcionalidades más importantes para incorporarlas en el sistema, tales como: la aparición de gráficas que muestran de manera clara y vistosa algunas estadísticas, la generación de calendarios donde se señalen los eventos importantes así como de diagramas Gantt.

2.3 Conclusiones

En el punto anterior se han analizado varios sistemas que pueden ser utilizados en reuniones de revisión de proyecto con el objetivo de realizar reuniones de calidad, en el menor tiempo posible y de manera eficiente.

En primer lugar se han analizado diferentes protocolos de actuación en los que se indican, a modo de 'recetario', los pasos que se deben seguir a la hora de realizar una reunión de revisión de proyecto. Este tipo de informes, junto con la herramienta que desarrollaremos en este trabajo de fin de grado, pueden resultar en una muy buena combinación. Estos documentos son como 'manuales de instrucciones' que describen como realizar una correcta reunión de proyecto y RRP será una herramienta que obtenga los datos que se analizarán en estas reuniones. La información que contienen estos protocolos se ha utilizado como guía a la hora de determinar el tipo de información que se tiene que mostrar cuando RRP genere sus informes de estadísticas.

Por otro lado se ha analizado la herramienta Cube'n. Presenta varias carencias debido a que es una herramienta mucho menos desarrollada que Mylyn, lo que hace que los usuarios prefieran usar Eclipse. Por ello, se confirma el planteamiento inicial de desarrollar la herramienta RRP para Mylyn, en Eclipse, y no para Cube'n, en NetBeans.

Por último, la herramienta Tasktop ha demostrado ser la aplicación más completa en cuanto a la generación de informes estadísticos que contengan información para poder

realizar reuniones de revisión de proyecto eficientes y completas. El único problema que tiene esta herramienta, y el más problemático, es que es un producto de pago.

En resumen, las conclusiones que se han extraído a partir del estudio son las siguientes:

- ✚ RRP no puede ser un simple protocolo de actuación en el que se describan los pasos a seguir en una reunión de revisión de proyecto, sino que debe ser capaz de extraer cierta información que realmente sea útil en dichas reuniones.
- ✚ RRP será una herramienta de código abierto, al contrario que TaskTop.
- ✚ RRP se debe desarrollar teniendo presente que en una reunión de revisión de proyecto se revisan informes de estado del proyecto, se identifican recursos y habilidades necesarios, y se buscan siempre ideas para reducir tiempos y costes. De modo que el informe final deberá mostrar datos que indiquen cual es el estado del proyecto así como ofrecer otros datos de los que se pueda deducir aspectos tan importantes como abaratar costes y reducir tiempos.
- ✚ Otra información que deberá estar presente en el informe final es aquella que describa los objetivos establecidos así como los que se han cumplido y los que no, además tendrá en cuenta la experiencia de los usuarios y podrá determinar si la falta de ella provocaría algún problema. Puntuar/valorar el estado del proyecto también es una funcionalidad muy necesaria en este tipo de reuniones.
- ✚ Otras funcionalidades que podría incorporar nuestra herramienta RRP son las de medir el impacto que supone la toma de determinadas decisiones y la de ofrecer diferentes medidas de rendimiento.
- ✚ RRP incorporará algunas funcionalidades de TaskTop tales como la aparición de gráficas que muestren de manera clara y vistosa algunas estadísticas y la generación de calendarios, donde se señalen los eventos importantes así como de diagramas Gantt, por considerarlas de gran utilidad.

Cabe destacar que mucha de la funcionalidad aquí descrita es demasiado compleja y aunque formará parte de la aplicación RRP en algún momento, en la primera versión que se implementa en este trabajo de fin de grado algunos de estos requisitos no se incluirán en el proyecto aunque sí en la sección de trabajos futuros. Esto se expondrá convenientemente a lo largo de la memoria.

3 Objetivos/Funcionalidades

En este capítulo se va a explicar el objetivo principal del sistema RRP y se van a detallar los objetivos específicos para los que se ha desarrollado la herramienta atendiendo a sus funcionalidades.

3.1 Objetivos Genéricos

El objetivo de este trabajo es la investigación y estudio de la herramienta Mylyn, plugin de Eclipse, y la posterior definición, implementación y validación de una herramienta que añada a Mylyn la funcionalidad de generar informes para reuniones de revisión de proyecto. Esta tecnología se implementará dentro del marco de la plataforma Eclipse.

3.2 Objetivos específicos y Funcionalidades

En este apartado, y a lo largo de los siguientes puntos, se van a describir los objetivos específicos y las funcionalidades más relevantes de la aplicación desarrollada.

3.2.1 Obtener datos concretos relacionados con el estado del proyecto

El sistema deberá ser capaz de obtener ciertos datos relacionados con el estado del proyecto. La información que se muestre podrá estar relacionada con 3 temas, que son: tareas, tiempos y usuarios.

En primer lugar, la información relacionada con las tareas consistirá en datos concretos que describan cada una de las tareas que están registradas en Mylyn, tales como el usuario asignado, la fecha de creación, el tiempo dedicado a la misma... Además, se podrá conocer el identificador y el repositorio de cada una de ellas, datos con los que después se podrá interactuar con la aplicación para obtener informaciones más concretas de estas tareas y poder realizar así, un seguimiento.

En el caso de los tiempos, se mostrará el tiempo dedicado, registrado por Mylyn, a las tareas que están dadas de alta en el sistema. La herramienta ofrecerá diferentes maneras de medir estos tiempos, es decir, podrá calcular la suma de los tiempos totales dedicados a diferentes grupos de tareas.

Respecto a los usuarios, se podrá ver información acerca de los usuarios a los que se les ha asignado alguna tarea. Se mostrarán datos concretos relacionados con diferentes números totales de tareas, según se agrupen las mismas. Al igual que con las tareas, también se ofrecerá información de los usuarios que permita interactuar con la herramienta generando nuevos informes y pudiendo hacer así un seguimiento de cada uno de los usuarios.

3.2.2 Obtener gráficas de evolución relacionadas con el estado del proyecto

Además de los datos concretos que se mostrarán en el informe relacionados con tareas, tiempos y usuarios, también se mostrarán diferentes gráficas que muestren o bien la evolución de determinados factores a lo largo del tiempo (como por ejemplo, la evolución del número de tareas abiertas a lo largo del tiempo) o bien porcentajes de ciertas cantidades (proporción de tareas fuera de plazo respecto a tareas dentro de plazo). Además, estas gráficas se generarán en formato imagen, de modo que se podrán utilizar en la redacción de posteriores informes.

3.2.3 Detectar rápidamente problemas que se hayan detectado

La herramienta RRP se encargará de sobresaltar en el informe que genera los datos que detecte que pueden dar lugar a problemas en el desarrollo del proyecto, tales como las tareas que van con retraso, picos de trabajo, etc.

3.2.4 Seleccionar la información que se quiere visualizar

Debido a la gran cantidad de información que es capaz de extraer la herramienta RRP, el usuario podrá seleccionar previamente, a través de un formulario, los datos y estadísticas que quiera que aparezcan en el informe final. En dicho formulario, además de seleccionar la información a visualizar, también se podrán seleccionar un rango de fechas, el cual se tendrá en cuenta para considerar sólo aquellas tareas que se sucedan entre las fechas dadas.

3.2.5 Visualizar la información en un sistema sencillo

El informe resultado que genera RRP deberá tener un formato sencillo, fácil y rápido de leer, por lo que se elige el formato html. Estos ficheros son sencillos de escribir y se pueden formatear fácilmente. Además, como lector de dichos ficheros se puede utilizar cualquier navegador, plataforma de la que dispone prácticamente todo usuario en la actualidad. Por otro lado, todos los navegadores ofrecen la opción de imprimir, por lo que en caso de necesitar el informe generado por RRP en formato papel, se podrá utilizar la funcionalidad que ya incorporan los navegadores.

3.2.6 Localización del informe generado

En el formulario previo que se rellena al inicio se deberá seleccionar la localización donde se quiere guardar el informe generado. Como el informe puede generar gráficas, se creará un directorio en la ruta que se indique que contendrá el informe generado así como las imágenes necesarias para poder visualizar correctamente dicho informe.

3.2.7 Unir diferentes interfaces

Al igual que Mylyn es capaz de unir diferentes interfaces externas tales como Bugzilla, Redmine o Trac, en su sistema, la herramienta RRP también deberá generar estadísticas reuniendo la información que le proporcionan dichas interfaces (este objetivo no queda dentro del alcance de esta primera versión de la herramienta).

4 Definición del Proyecto

4.1 Perfil de usuario

El perfil del usuario al que va destinado esta nueva aplicación es un tipo de perfil muy concreto. Esta herramienta será utilizada por las personas que están involucradas en el proceso de seguimiento de un proyecto tecnológico, es decir, las que ocupan puestos de responsabilidad y están encargadas de tomar decisiones, dentro del marco del proyecto, en la fase particular de codificación. Se da por supuesto que estas personas tienen conocimientos del código que se está implementando y que tienen conocimientos y gozan de una gran habilidad en el uso de plataformas de desarrollo tales como Eclipse. Por ello se presupone que no es necesario el uso de interfaces gráficas sencillas que cumplan determinadas reglas de usabilidad, sino que deben desarrollarse herramientas sencillas, de fácil uso y con simples procedimientos de configuración previos.

4.2 Acotación

El sistema permite acceder a las diferentes tareas que se definen entorno a un proyecto tecnológico. Sin embargo, la creación de nuevas tareas, la modificación en los parámetros de tareas ya existentes y la conexión con diferentes plataformas, no son gestionadas por esta aplicación, que sí usa los datos para generar los correspondientes informes.

4.3 Metodología

En el desarrollo de este trabajo de fin de grado se ha seguido un ciclo de vida en cascada con realimentación. Se ha elegido este ciclo de vida porque ofrece la posibilidad de realizar diferentes cambios en el conjunto de fases durante todo el ciclo de vida software [25]. Es un modelo que se ajusta muy bien a este proyecto debido a su tamaño en cuanto a la información que manejar y a su naturaleza cambiante, en el que es posible deducir nuevas estadísticas a medida que se avanza en el proyecto. De esta forma, ha permitido realizar ciertas modificaciones en fases ya concluidas con el fin de mejorar funcionalidades durante el desarrollo del proyecto. Por otra parte, no se tenía la certeza que la estimación de tiempos realizada en el inicio pudiese cumplir los plazos, por lo que iba a ser necesario retroceder en alguna fase para añadir o eliminar funcionalidades. En la Figura 4.1, se puede ver como es el esquema de un ciclo de vida en cascada con realimentación.

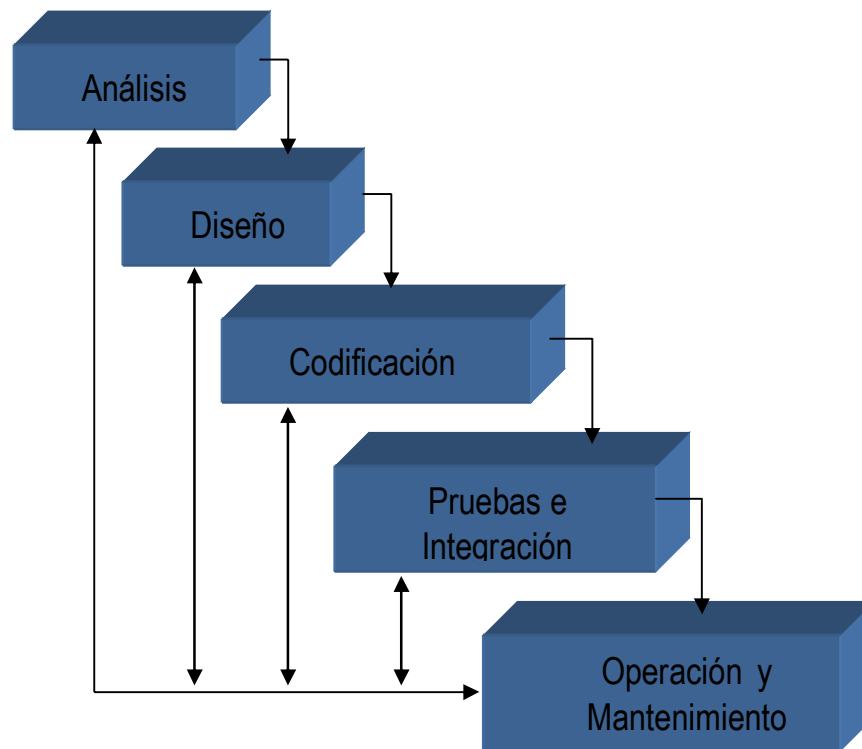


Figura 4.1: Esquema de un ciclo de vida en cascada con realimentación

A continuación, se detallan las tareas realizadas en cada una de las fases del desarrollo:

Análisis

- ❖ Investigación de la plataforma Eclipse.
- ❖ Investigación de la herramienta Mylyn.
- ❖ Investigación sobre las reuniones de revisión de proyecto.
- ❖ Análisis del estado del arte.
- ❖ Definición de objetivos y funcionalidades.
- ❖ Especificación de requisitos funcionales y no funcionales.
- ❖ Elaboración del diagrama de casos de uso de Mylyn.

Diseño

- ❖ Análisis de la arquitectura de Mylyn.
- ❖ Diseño de la arquitectura general del sistema.
- ❖ Diseño de la interfaz de usuario.
- ❖ Análisis del diagrama de clases de Mylyn.
- ❖ Diseño del diagrama de secuencias del sistema.
- ❖ Diseño del diagrama de clases de RRP.

Codificación

- ❖ Obtención del código fuente de Mylyn.
- ❖ Implementación del formulario: Java, librería Swing.
- ❖ Implementación del núcleo de la herramienta: Java.
- ❖ Implementación del informe final: HTML.

Pruebas y validación

- ❖ Configuración del sistema previa a las pruebas.
- ❖ Diseño de casos de prueba.
- ❖ Definición de la estrategia de pruebas de **verificación**.
- ❖ Desarrollo de pruebas de **verificación**.
- ❖ Definición de la estrategia de pruebas de **validación**.
- ❖ Desarrollo de pruebas de **validación**.
- ❖ Evaluación del sistema tras el plan de pruebas.

En el diagrama Gantt de la Figura 4.2, puede observarse la distribución temporal de las tareas arriba indicadas así como las dependencias existentes entre ellas.

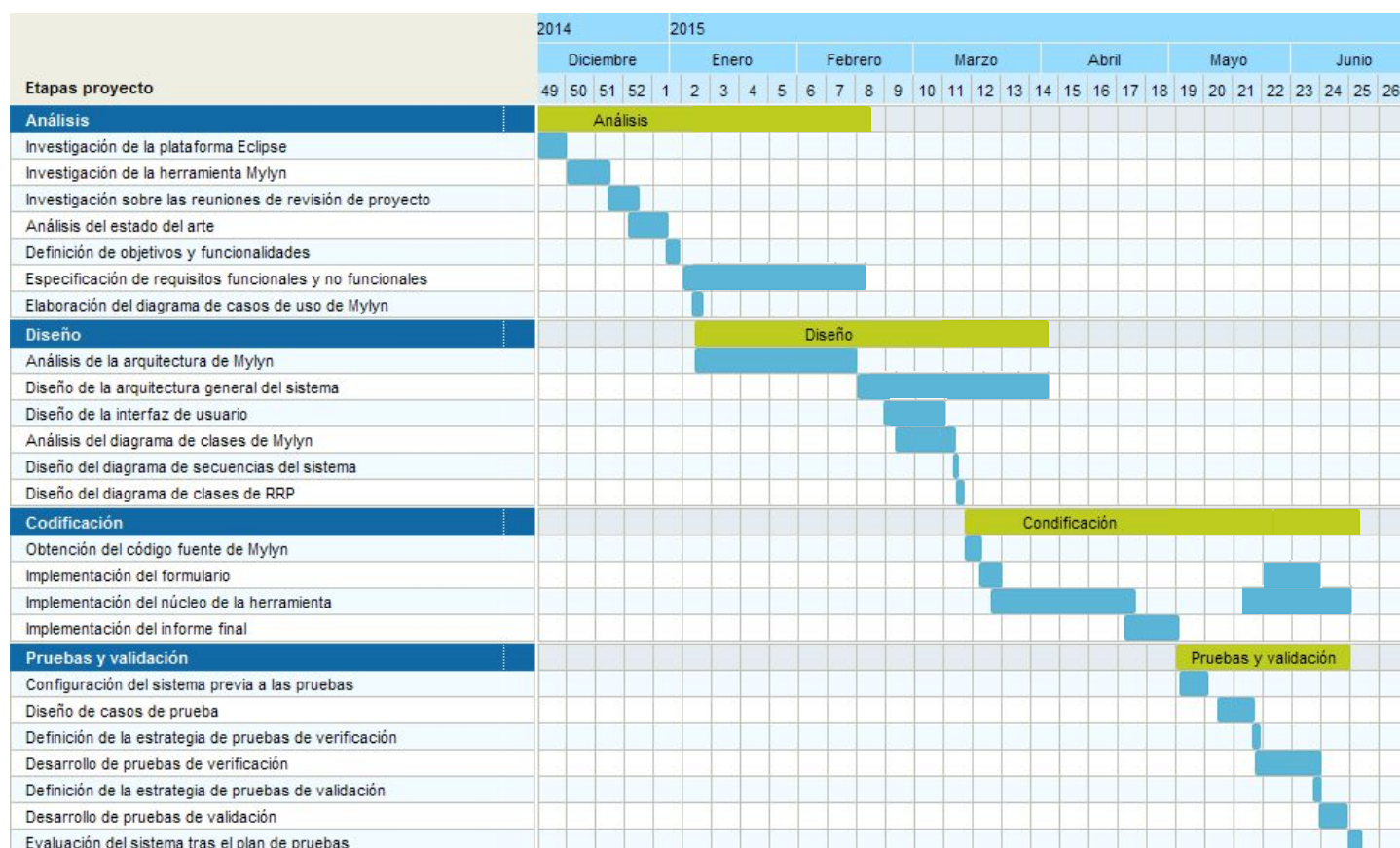


Figura 4.2: Diagrama de Gantt del proyecto

4.4 Herramientas usadas

Para la implementación de esta aplicación se han utilizado las siguientes herramientas, en las cuales se indica si la estudiante conocía o no antes de iniciar este trabajo de fin de grado:

- ✚ Plataforma de java, kit de desarrollo y el servidor de ejecución: **JDK y JRE de Oracle** [desconocidos]
- ✚ Plataforma de desarrollo de software: **Eclipse** [desconocido]
- ✚ Framework para la gestión del ciclo de vida de aplicaciones: **Mylyn** [desconocido]
- ✚ Herramienta basada en web de seguimiento de errores: **Bugzilla** [desconocido]
- ✚ Software de control de versiones: **Git** [desconocido]
- ✚ Herramienta de colaboración de código: **Gerrit** [desconocido]

A continuación se ofrece una breve descripción de las herramientas utilizadas y que, como se ha mencionado, la proyectante ha tenido que estudiar previo al desarrollo de la herramienta ya que no eran conocidas por ella.

Plataforma de java: JDK y JRE de Oracle 8

Debido a que el lenguaje utilizado en el desarrollo de la mayoría de este trabajo fin de grado es java, es necesario descargar la plataforma de desarrollo de java, que incluye en servidor de ejecución e interpretación de dicho lenguaje [26]. Suele venir instalado en la mayoría de computadoras, pero es necesario asegurarse antes de ejecutar las herramientas aquí descritas: Eclipse, Mylyn o RRP. Se utiliza la última versión disponible, que es la versión 8.0.

Plataforma de desarrollo de software: Eclipse Luna

Eclipse es un entorno de programación integrado (IDE) libre que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones [27]. Tiene una interfaz intuitiva y agradable con un gran número de opciones de configuración. Eclipse ofrece un buen soporte para muchos tipos de aplicaciones. En este caso no se han tenido en cuenta este tipo de características en la elección de la plataforma Eclipse, debido a que la razón de seleccionar Eclipse es el proyecto Mylyn que éste integra y lo altamente que está extendido el uso de este sistema. Se utiliza la última versión de Eclipse, denominada Luna y posterior a Kepler, la versión anterior.

Framework para la gestión del ciclo de vida de aplicaciones: Mylyn 3.16

El proyecto Mylyn [2] es la herramienta de gestión de tareas y de control del ciclo de vida de un proyecto concreto que se encuentra en fase de codificación. Mylyn, como todo software de código abierto, mantiene disponible su código fuente con una licencia en la que se especifica que los derechos de copyright permiten el estudio, cambio y distribución del software a cualquiera y para cualquier finalidad. La versión de la que se parte es la versión 3.16.

Herramienta basada en web de seguimiento de errores: Bugzilla 4

Bugzilla [9] es una herramienta libre basada en Web de seguimiento de errores (Bug Tracking System o BTS, por sus siglas en inglés). Es una de las plataformas que interactúa con Mylyn. Debido a que el objetivo es mantener toda la funcionalidad de Mylyn, y además añadir nueva, es necesario manejar estas interfaces en la implementación de la herramienta RRP. No es necesaria para la implementación, pero sí para hacer las pruebas correspondientes. Se utiliza la versión 4.0 de este producto.

Software de control de versiones: Git 1.9.1

Se trata de un sistema de control de versiones distribuido con el cual se puede trabajar en grupo, sincronizar diferentes ficheros con otros repositorios y tener accesible las diferentes versiones que se vayan generando del proyecto [15]. Es necesario para poder acceder al código fuente de Mylyn. La versión utilizada ha sido la 1.9.1.

Herramienta de colaboración de código: Gerrit 2.3

Gerrit [28] es una herramienta libre de colaboración de código de equipo basada en la web. Los desarrolladores de software en un equipo pueden revisar las modificaciones de cada uno en su código fuente usando un navegador Web y aprobar o rechazar los cambios. Se integra estrechamente con Git. Es necesario utilizarlo en este trabajo porque se debe interactuar con Git a través de esta herramienta, a la hora de acceder al código fuente y realizar modificaciones en el mismo, tal y como se especifica en el manual del contribuidor de Mylyn [8]. La versión usada es la 2.3.

4.5 Lenguajes de programación usados

Para la implementación de esta aplicación se han utilizado o se han debido de entender diferentes módulos escritos en distintos lenguajes de programación. A continuación se indican cuales han sido y, al igual que en el apartado anterior, se indica si la estudiante conocía o no antes de iniciar este trabajo de fin de grado dichos lenguajes:

- ✚ Lenguaje de programación de desarrollo de Mylyn: **Java** [conocido]
- ✚ Lenguaje de programación de desarrollo de interfaces web: **HTML** [conocido]
- ✚ Lenguaje de hojas de estilos: **CSS** [conocido]
- ✚ Lenguaje de definición de plugins y features en Eclipse, formado por diferentes ficheros con sintaxis muy particulares: **pom**, **manifiestos**, **dependencias**, **features...** [desconocidos]

Así mismo, en los siguientes párrafos se describen brevemente estos lenguajes.

Lenguaje de programación de desarrollo de Mylyn: Java

El plugin Mylyn está implementado con el lenguaje de programación orientado a objetos Java. Debido a que el objetivo de este trabajo es ampliar la funcionalidad de este sistema, se debe seguir utilizando el mismo lenguaje de programación. Por ello, el código de RRP se ha implementado en lenguaje Java [26]. La versión utilizada ha sido la 5.6.

Lenguaje de programación de desarrollo de interfaces web: HTML 5

El informe final que se genera con los datos del proyecto se ha implementado en lenguaje HTML. Este lenguaje de etiquetas es un estándar a cargo de la W3C y es la base para la creación de páginas web tradicionales [29]. Se ha utilizado este lenguaje porque es uno de los más comunes y sencillos de implementar. HTML 5 ha sido la versión elegida para el desarrollo.

Lenguaje de hojas de estilos: CSS 3

El lenguaje CSS o Hoja de estilo en cascada ha sido elegido para definir la presentación del documento HTML de este trabajo. De este forma, separamos el estilo y el contenido en las vistas, estructurando el código de manera más óptima [30]. La versión utilizada ha sido la 3.0.

Lenguaje de definición de plugin, feature y building: XML

A continuación se describe el diseño y estructura de un conjunto de ficheros, escritos en lenguaje XML [31], cuyo estudio y análisis ha sido necesario para poder comprender el funcionamiento de Mylyn.

Mylyn es un proyecto que a su vez está compuesto por diferentes proyectos más pequeños. La manera de definir la estructura de Mylyn es a través del uso de un fichero de definición denominado *feature.xml*. Sólo hay uno en el proyecto Mylyn, y en él se definen los diferentes plugins que se deben cargar y la configuración de cada uno de ellos.

A su vez, cada uno de esos subproyectos son plugins de Mylyn. Cada plugin se define con un *manifest file*. El *manifest file* de un plugin, *plugin.xml*, describe como el plugin extiende la plataforma (en este caso Mylyn), qué extensiones necesita y cómo se implementa su funcionalidad. Mylyn es quien se encarga de leer y analizar este fichero cuando carga el plugin. Toda la información necesaria para mostrar el plugin en la interfaz de usuario (iconos, elementos de menús, etc.) está contenida en el *manifest file*. El código de la aplicación, que se encuentra en un archivo JAR de java independiente, se carga cuando, y sólo cuando, el plug-in tiene que ser ejecutado (carga perezosa o vaga).

Por otro lado también se ha estudiado y analizado la herramienta Maven, cuyos ficheros de definición también se escriben en el lenguaje XML. La versión utilizada ha sido Maven 2. Maven es un proyecto que se inició como un intento de simplificar el proceso de ‘contrucción’ de un proyecto y que actualmente se usa para ‘construir’ todo proyecto basado en el lenguaje de Java. Así es necesario utilizar el fichero *pom.xml* (Project Object Model, siglas en inglés), que se puede entender como la ‘unidad’ principal de un proyecto Maven. Este fichero contiene información sobre el proyecto, fuentes, test, dependencias, plugins, versiones, etc.

5 Análisis

Una vez realizado el análisis del estado del arte y de las necesidades que les pueden surgir a los directores de proyecto que participan en reuniones de revisión de proyecto, se ha llevado a cabo la educación de los requisitos. A continuación se enumeran los diferentes requisitos que resultan necesarios para dotar a la aplicación de todas las funcionalidades que hacen que el sistema tenga un comportamiento correcto. Cabe destacar que, además de las fuentes mencionadas que se han estudiado en el estado del arte, gran parte de los requisitos que a continuación se describen, se han extraído tras realizar las correspondientes reuniones con cuatro directores de proyectos tecnológicos en las que, mediante una serie de entrevistas, se han educido más requisitos.

5.1 Requisitos Funcionales

A continuación, se describen los requisitos funcionales:

- RF. 1** *La nueva herramienta RRP deberá estar integrada dentro del proyecto Mylyn de Eclipse. Dentro de la 'vista de Task List', que es la correspondiente con Mylyn, habrá un botón denominado 'RRP...'. Cuando el usuario acceda a tal botón, se iniciará la aplicación.*
- RF. 2** *La aplicación permitirá que los usuarios seleccionen la información que quieren que se muestre en el informe final, mediante el uso de un formulario inicial.*
- RF. 3** *La aplicación siempre se inicia con la aparición de un formulario. En él se distinguirán 7 secciones: tareas, tiempos, usuarios, fechas, gráficas, selección de directorio y cálculo de estadísticas. A excepción de la última, en el resto de secciones aparecerá un nombre descriptivo, un botón que abra un nuevo menú de selección de opciones y una zona de texto donde se muestren las opciones seleccionadas. En el caso de la última sección, sólo aparecerá un botón.*
- RF. 4** *En el menú de selección de la información a mostrar referente a las tareas se mostrarán dos bloques de opciones. En primer lugar se elegirá qué tipo de tarea se quiere considerar y en segundo lugar la información que se quiere mostrar acerca de tales tareas. Se utilizarán 'radio button'. Los mensajes que se mostrarán serán los siguientes:*

"Tipos de tareas que se tienen en cuenta: todas las tareas, tarea con un identificador dado, tareas de un usuario dado, tareas según el estado (abiertas o cerradas), tareas según la categoría (repositorio o local), tareas según el plazo (realizadas dentro o fuera de plazo)."

"Información que se quiere ver de estas tareas: toda la información disponible, número total de tareas según separación, de cada una el id, de cada una el usuario encargado, de cada una el tiempo dedicado, de cada una el tiempo estimado, de cada una la fecha de creación, de cada una el estado, de cada una la categoría, de cada una la prioridad."

RF. 5 *Al elegir las opciones que correspondan en el submenú de las tareas, desaparecerá este segundo menú y aparecerá de nuevo el formulario original, mostrando en el cuadro de texto correspondiente las opciones seleccionadas.*

RF. 6 *En el menú de selección de la información a mostrar referente a los tiempos, se mostrarán varias opciones. Se utilizarán 'check box'. Los mensajes que se mostrarán serán los siguientes:*

"Posibles maneras de medir el tiempo dedicado: tiempo total dedicado a todas las tareas, tiempo dedicado separando según estado, tiempo dedicado separando según categoría, tiempo dedicado separando según prioridad, tiempo dedicado separando según repositorio, tiempo dedicado separando según usuario, tiempo dedicado separando según si están dentro o fuera de plazo."

RF. 7 *Al elegir las opciones que correspondan en el submenú de los tiempos, desaparecerá este segundo menú y aparecerá de nuevo el formulario original, mostrando en el cuadro de texto correspondiente las opciones seleccionadas.*

RF. 8 *En el menú de selección de la información a mostrar referente a los usuarios, se mostrarán varias opciones. Se utilizarán 'check box'. Los mensajes que se mostrarán serán los siguientes:*

"Información a mostrar de los usuarios: de cada uno el nombre, de cada uno el número de tareas según estado, de cada uno el número de tareas según categoría, de cada uno el número de tareas según prioridad, de cada uno el número de tareas según repositorio."

RF. 9 *Al elegir las opciones que correspondan en el submenú de los usuarios, desaparecerá este segundo menú y aparecerá de nuevo el formulario original, mostrando en el cuadro de texto correspondiente las opciones seleccionadas.*

- RF. 10** *En el menú de selección de la información a mostrar referente a las fechas, se mostrarán dos bloques. En el primero se elegirá una fecha de inicio y en el segundo una fecha final, definiendo así un rango de fechas que se tendrá en cuenta en el cálculo de estadísticas. Se podrá elegir la opción de no seleccionar una fecha o se podrá seleccionar la fecha usando un calendario dinámico que aparecerá en la pantalla.*
- RF. 11** *Al elegir las fechas que correspondan en el submenú de las fechas, desaparecerá este segundo menú y aparecerá de nuevo el formulario original, mostrando en el cuadro de texto correspondiente las fechas seleccionadas.*
- RF. 12** *En el menú de selección de la información a mostrar referente a las gráficas, se mostrarán varias opciones. Se utilizarán 'check box'. Los mensajes que se mostrarán serán los siguientes:*
- "Selección de las gráficas que se quieren dibujar: evolución en el número de tareas abiertas / cerradas, evolución en el número de tareas abiertas / cerradas según la categoría, evolución en el número de tareas abiertas / cerradas según la prioridad, evolución en el número de tareas abiertas / cerradas según el repositorio, evolución en el número de tareas abiertas / cerradas de un usuario dado, proporción de tareas abiertas respecto a las cerradas, proporción de tareas acabadas dentro de plazo respecto a las acabadas fuera de plazo, proporción de tareas según la categoría (abiertas y cerradas), proporción de tareas según la prioridad (abiertas y cerradas), proporción de tareas según el repositorio (abiertas y cerradas), proporción de tareas (abiertas y cerradas) de un usuario dado."*
- RF. 13** *Al elegir las opciones que correspondan en el submenú de las gráficas, desaparecerá este segundo menú y aparecerá de nuevo el formulario original, mostrando en el cuadro de texto correspondiente las opciones seleccionadas.*
- RF. 14** *Al presionar el botón de selección del directorio aparecerá un menú clásico que permitirá navegar por los diferentes ficheros del sistema de archivos de la máquina hasta que el usuario decida seleccionar un directorio.*
- RF. 15** *Al elegir un directorio final, desaparecerá este segundo menú y aparecerá de nuevo el formulario original, mostrando en un cuadro de texto la ruta del directorio seleccionado.*
- RF. 16** *El usuario siempre tendrá disponible la opción de cerrar el formulario, o cualquiera de las ventanas o menús que aparezcan a partir del mismo, cancelando si presiona el proceso iniciado del cálculo de estadísticas.*

- RF. 17** *Al pulsar el botón de cálculo de estadísticas, se mostrará un mensaje informativo indicando donde se guardarán los resultados finales. Después, la ventana del formulario se cerrará asumiendo que la ejecución de la herramienta ha sido correcta.*
- RF. 18** *El resultado de la ejecución de la aplicación es la creación de un directorio en la localización que se indique, denominado 'RRP_[date]-[time]'* (donde [date] y [time] son la fecha y hora de ejecución de la herramienta, respectivamente). Dicho directorio contendrá un fichero html, un fichero css y las imágenes correspondientes que se hayan generado.
- RF. 19** *La aplicación agrupará la información extraída de Mylyn en 5 grupos: opciones seleccionadas, tareas, tiempos, usuarios y gráficas; y la mostrará en el archivo html, que se podrá leer utilizando cualquier navegador web,*
- RF. 20** *En el informe html final se destacarán y sobresaltarán los datos que la herramienta RRP haya detectado que puedan dar lugar a problemas en el desarrollo del proyecto, como por ejemplo las tareas que vayan con retraso.*
- RF. 21** *Ejecutando la aplicación RRP varias veces, seleccionando las opciones oportunas y generando los correspondientes informes, se podrán realizar seguimientos de tareas, conociendo el repositorio y el identificador de las mismas.*
- RF. 22** *Ejecutando la aplicación RRP varias veces, seleccionando las opciones oportunas y generando los correspondientes informes, se podrán realizar seguimientos de usuarios, conociendo el nombre de usuario.*

5.2 Requisitos No funcionales

A continuación, se describen los requisitos no funcionales del sistema:

- RNF. 1** *La aplicación dispondrá de una interfaz gráfica que seguirá línea de estilo que posee Mylyn con líneas sencillas y sin decoración adicional.*
- RNF. 2** *La codificación de la herramienta deberá ser limpia, estructurada y legible, ya que el nuevo código tiene que ser fácil de entender para que próximos contribuidores al código fuente de esta aplicación puedan manejar los nuevos módulos implementados de manera rápida y sencilla.*
- RNF. 3** *Se deberán seguir los protocolos y reglas de programación definidas en el manual oficial de contribuidores de Mylyn [7].*

- RNF. 4** *El informe final que genera la aplicación deberá mantener el estilo de la interfaz de Mylyn. Deberá ser tal que resulte fácil y rápido de leer, y en el que los resultados más importantes se encuentren destacados. Se utilizará el lenguaje de programación html para generarlo y css para darle formato.*
- RNF. 5** *Aunque se cuidará el estilo del informe final, no se diseñarán páginas que cumplan requisitos específicos de usabilidad, ya que los usuarios que manejarán la herramienta tendrán conocimientos suficientes para poder entender los informes finales.*
- RNF. 6** *El control de errores debe estar presente en toda la aplicación. Se controlarán todos los errores que se puedan producir debidos a las acciones del usuario siendo la interfaz quién mostrará mensajes de error informando de tales errores. Nunca se producirá una salida no esperada de la aplicación.*
- RNF. 7** *El idioma disponible en el sistema será únicamente el castellano.*
- RNF. 8** *Se podrá leer la informe final utilizando cualquier navegador moderno, como Chrome, Mozilla u Opera.*
- RNF. 9** *No es necesario la identificación de usuario para ejecutar la herramienta, aunque si es necesario la identificación para conectarse con las diversas plataformas con las que se comunica Mylyn, aunque esta gestión no le corresponde a la herramienta RRP.*
- RNF. 10** *El usuario debe ser capaz de utilizar la herramienta de manera intuitiva, sin la necesidad de recurrir a ningún tipo de documentación, ni siquiera la primera vez que se utilice.*
- RNF. 11** *Cuando se pulse cualquiera de los botones del formulario, la ventana del formulario desaparecerá y sólo se mostrará la ventana que corresponda en función del botón que se pulse. De este modo se consigue mantener la atención del usuario y guiarle.*
- RNF. 12** *En todas las ventanas, siempre aparecerá un título descriptivo para mantener orientado al usuario.*
- RNF. 13** *Las gráficas que se muestren en el sistema también se generarán en formato imagen, de modo que se podrán utilizar en la redacción de posteriores informes.*

En el diagrama de casos de uso que se muestra en la Figura 5.1, se contextualiza la localización de la funcionalidad de RRP dentro del sistema Mylyn.

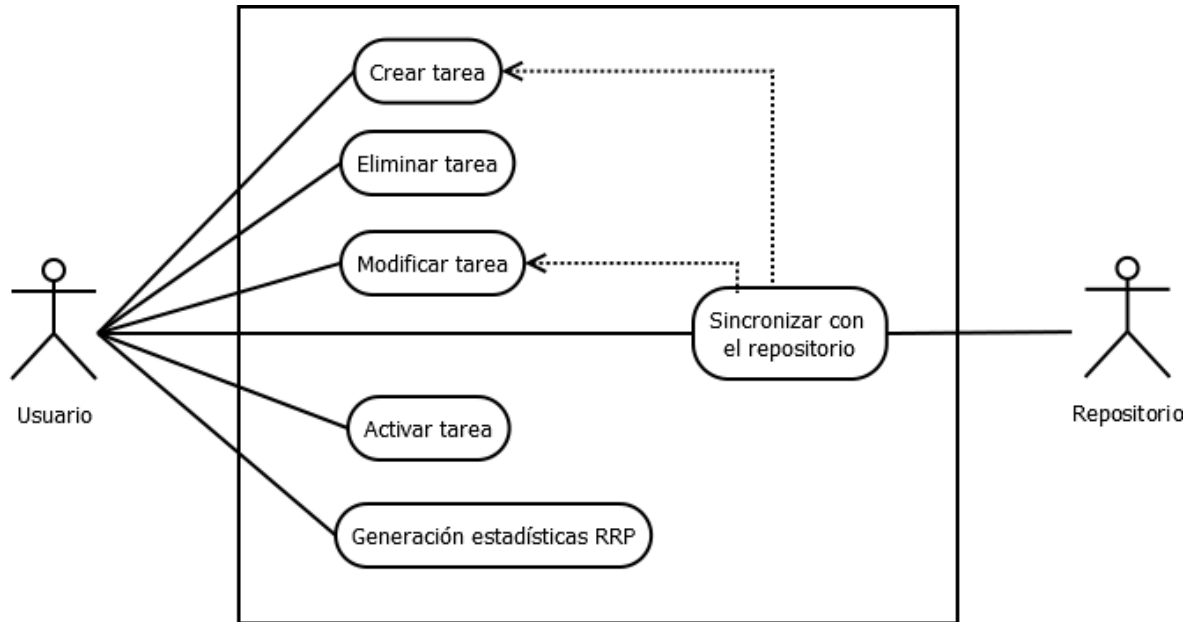


Figura 5.1: Diagrama de casos de uso de la herramienta Mylyn

6 Diseño

6.1 Introducción

Establecidos los requisitos del sistema RRP, se procede a diseñar la aplicación. A continuación se detalla el diseño previo a la implementación de la herramienta RRP.

6.2 Arquitectura general

6.2.1 Arquitectura de Mylyn

Para entender la arquitectura general de esta aplicación es necesario tener presente que la herramienta RRP es una extensión del plugin Mylyn de Eclipse. Por tanto, para poder diseñarla, primero es necesario entender la arquitectura general del proyecto Mylyn. En la Figura 6.2, se muestra un esquema de dicha arquitectura.

6.2.2 Arquitectura de RRP

Teniendo en cuenta la arquitectura general del proyecto Mylyn, con el objetivo de cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 y las funcionalidades definidas, la aplicación RRP se estructura en los siguientes componentes básicos. La relación entre ellos se muestra en la Figura 6.1.

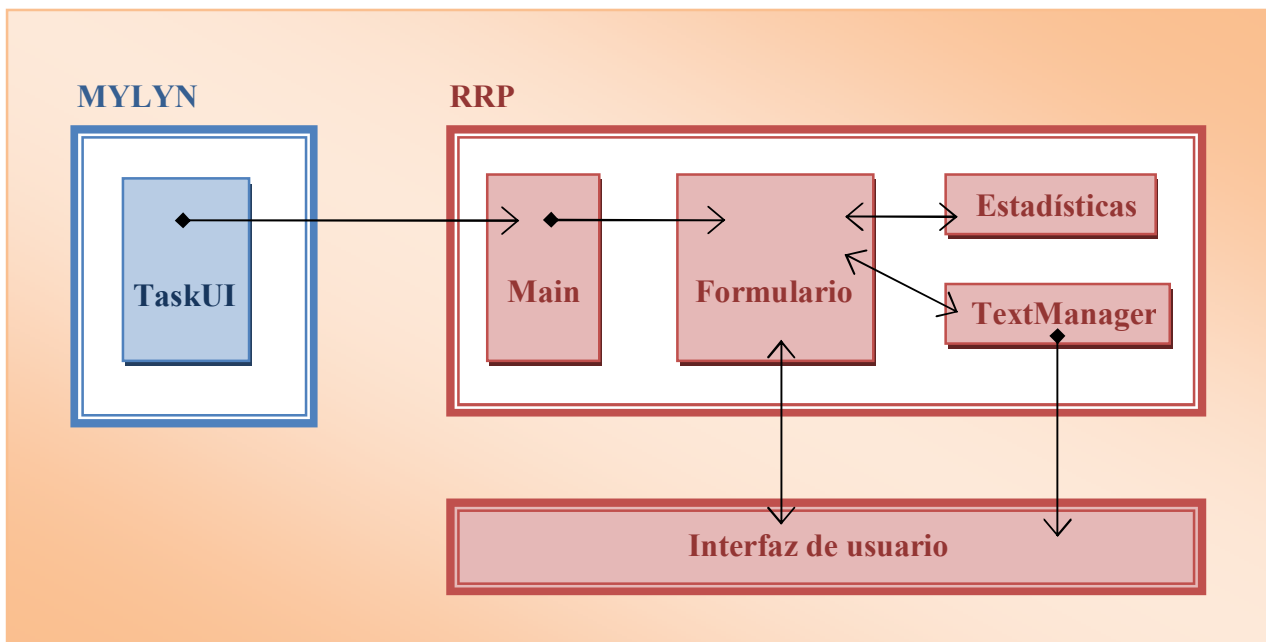


Figura 6.1: Arquitectura general de la aplicación RRP

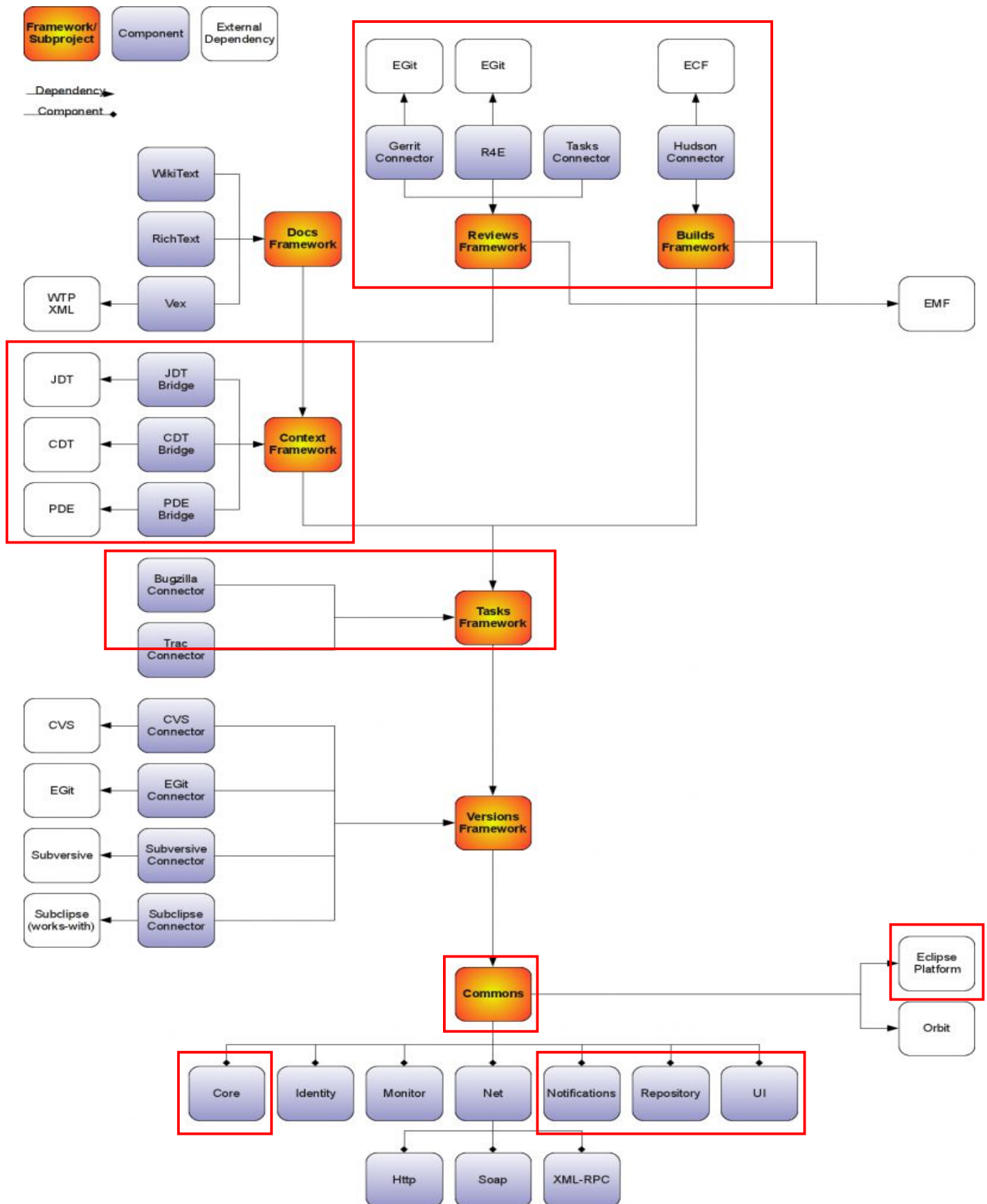


Figura 6.2: Arquitectura general de la herramienta Mylyn

- ✚ Un módulo que comunique la herramienta RRP con el proyecto Mylyn. A este módulo se le ha denominado 'MainRRP' y no incorpora nueva funcionalidad ni realiza ningún control de errores, solamente conecta las dos aplicaciones.
- ✚ Un gestor encargado de recoger los parámetros que el usuario indica en la interfaz, acerca de los datos que se quieren calcular y deben aparecer en el informe final. A dicho gestor se le ha dado el nombre de 'Formulario' y comunica varios módulos. Desde este gestor se controlarán los módulos del cálculo de estadísticas denominado 'Estadísticas' y el de generación de ficheros de salida, llamado 'TextManager', con los que se producirá una comunicación de doble sentido. También se comunicará con la interfaz de usuario del mismo modo. Por último, es 'MainRRP' quien iniciará este gestor.
- ✚ Un módulo, llamado 'Estadísticas', cuya finalidad dentro del proyecto es calcular las estadísticas que se hayan determinado. Para ello necesita comunicarse con el módulo anterior, 'Formulario', y además lo hace en los dos sentidos. Por una parte necesita la información de la que éste dispone para saber qué estadísticas calcular y por otro lado debe comunicarse con 'Formulario' cuando finaliza sus cálculos, para avisar de que ya ha acabado y se pueden generar los ficheros de salida.
- ✚ Un módulo que genere los ficheros de resultados finales. Su función se iniciará cuando se lo indique el módulo 'Estadísticas' y se comunicará con la interfaz de usuario para generar estos resultados.
- ✚ La interfaz de usuario que, haciendo uso de los módulos arriba mencionados, permite seleccionar en un formulario las diferentes estadísticas y gráficas que se quieren calcular, así como visualizar los resultados que la herramienta RRP genera al finalizar su ejecución. Se comunica con los módulos 'Formulario' y 'TextManager'.

6.2.3 Interfaz de usuario

Debido a la naturaleza de la aplicación, se distinguen dos tipos de interfaces de usuario. Por un lado la de ejecución de la herramienta y por otro la interfaz de los resultados. En ambos casos, el diseño de la interfaz de usuario se ha realizado partiendo del objetivo de que la mayor parte de usuarios tengan una interacción lo más intuitiva posible con la aplicación, es decir, se ha realizado un diseño centrado en el usuario.

La interfaz de la ejecución de la herramienta se ejecuta en el entorno de ejecución de Eclipse, en particular en el de Mylyn. Por ello, uno de los principios por los que se ha guiado el diseño ha sido el mantener el estilo propio de Mylyn, para que visualmente se aprecie que RRP es una funcionalidad más de Mylyn. Otros aspectos que se han tenido en cuenta han sido la consistencia, la claridad y sencillez y la rapidez para entender la interfaz.

El segundo tipo de interfaz es la interfaz de los resultados, la cual se ha implementado para navegadores web. Es decir, el informe final se visualizará en un navegador. Los principios fundamentales por los que se ha guiado el diseño son muy similares a los anteriores: el orden, la claridad, un estilo no recargado y en consonancia con el estilo del resto de la aplicación.

6.3 Diagrama de secuencias

Para acabar de definir y describir el diseño de la herramienta RRP, se incluye un diagrama de secuencias con el objetivo de entender su comportamiento y funcionamiento. En el diagrama de secuencias mostrado en la Figura 6.3 se representan los diferentes 'mensajes' que se intercambian los módulos durante la ejecución de RRP.

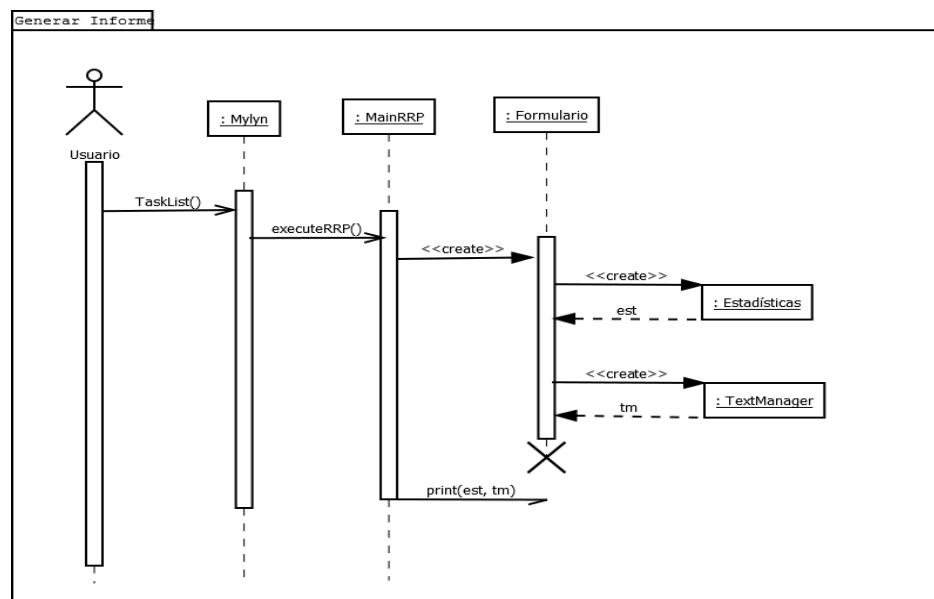


Figura 6.3: Diagrama de secuencias de RRP dentro de Mylyn

7 Implementación

7.1 Preparación del entorno

Antes de iniciar el proceso de implementación de la herramienta RRP hay que preparar el entorno de trabajo en el que se va a desarrollar la aplicación, y en este caso con especial cuidado dado que el objetivo es construir una nueva extensión de Mylyn. Es necesario disponer de la plataforma eclipse [1] y configurarla correctamente junto con Java SE [26].

El primer paso a realizar en esta fase de codificación de la aplicación RRP consiste en descargar el código fuente de Mylyn. Para ello ha sido necesario configurar la herramienta Gerrit [28] que, como ya se ha descrito en este documento, es una herramienta libre de colaboración de código de equipo basada en la web (instalación de "Eclipse Git Team Provider" y "Mylyn Review Connector: Gerrit" a través de Eclipse). Para poder acceder al código fuente ha sido necesario registrarse en la página oficial de Eclipse [1], en la sección de contribuidores. Este registro ha abierto una cuenta automáticamente en Gerrit y en Bugzilla, las cuales se han configurado de acuerdo a lo que se indica en el manual del contribuidor [8]. A continuación, desde la perspectiva correspondiente en Java, se ha conectado con el repositorio de Mylyn y se ha procedido a descargar el código fuente necesario (se ha accedido a la última versión estable disponible 3.6). En la Figura 7.1 se muestra un esquema muy simplificado de la comunicación entre Gerrit y Eclipse.

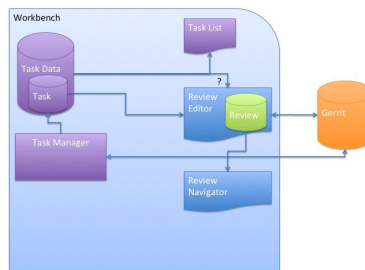


Figura 7.1: Arquitectura general de la aplicación RRP

7.2 Estructura del sistema RRP

La implementación del sistema se ha llevado a cabo en la plataforma Eclipse, pudiendo así aprovechar las diferentes herramientas que éste proporciona. Se ha implementado la aplicación siguiendo el diagrama de clases de la Figura 7.2.

Debido a la naturaleza de la herramienta RRP, se ha decidido no crear un nuevo plugin (subproyecto) más a Mylyn, sino añadir un nuevo paquete al plugin *mylyn.tasks.ui*. Al

paquete se le ha denominado ***org.eclipse.mylyn.rrp.core***. Por otro lado, los ficheros de Mylyn que se han tenido que modificar para poder integrar la herramienta RRP al sistema han sido los siguientes:

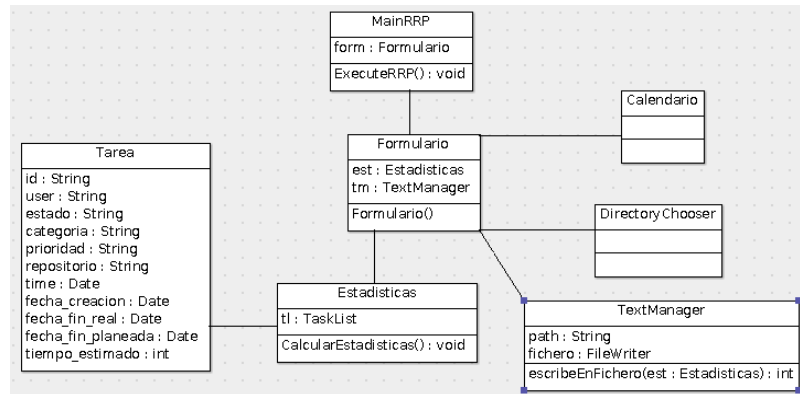


Figura 7.2: Diagrama de clases de RRP

- ✚ ***org.eclipse.mylyn.bugzilla***: conecta Mylyn con Bugzilla. Se han hecho las modificaciones pertinentes para que RRP fuera compatible con este repositorio.
- ✚ ***org.eclipse.mylyn.builds***: necesario para poder 'construir' la aplicación Mylyn. Se han realizado cambios para que 'construyera' también la herramienta RRP.
- ✚ ***org.eclipse.mylyn.commons***: en el que se encuentran diferentes módulos comunes para el resto de plugins de Mylyn.
- ✚ ***org.eclipse.mylyn.tasks.core***: donde se encuentran los gestores de repositorios y de todas las listas de tareas y propiedades que maneja Mylyn en el workspace local.
- ✚ ***org.eclipse.mylyn.tasks.ui***: donde se ha añadido el paquete con la funcionalidad de RRP, además de que se han hecho otros cambios pudiendo así añadir los botones y mensajes de la interfaz gráfica que se necesitaban.
- ✚ ***org.eclipse.mylyn.team***: es el plugin de Mylyn que conecta con el repositorio. Se han realizado cambios para que el branch se pudiese mantener actualizado.
- ✚ Algunos ficheros de definición de plugins para que importaran las nuevas librerías que se necesitaban para la correcta ejecución de la herramienta RRP.

7.3 Interfaz de usuario

Para entender la interfaz de usuario de esta aplicación es necesario tener presente que la herramienta RRP es una extensión del plugin Mylyn de Eclipse, cuya ejecución genera una

serie de resultados. Por lo tanto, se distinguen dos interfaces principales: por un lado la de ejecución de la herramienta, que se produce en el entorno de ejecución de Eclipse, y en particular en el de Mylyn; y por otro lado la interfaz de los resultados, que se ha implementado para navegadores web, donde se podrán visualizar los informes finales que esta herramienta produce. Además, cabe destacar que RRP es una funcionalidad más de entre todas las que proporciona Mylyn. Es decir, Mylyn es el framework de gestión de tareas de Eclipse y por ello es el encargado de proporcionar la interfaz de usuario necesaria para dar de alta y trabajar con las diferentes tareas del proyecto que el sistema maneja. RRP accede a la descripción de estas tareas para obtener diferente información. De este modo se puede incluir la interfaz de usuario de Mylyn como parte de la interfaz de usuario de RRP, aunque en este documento no se va a describir dicha interfaz debido a que no se ha implementado para este trabajo y no forma parte de la interfaz de la propia herramienta RRP.

7.3.1 RRP en Mylyn

Debido a la naturaleza de la aplicación RRP (extensión de Mylyn), es necesario que aparezca integrada en la vista de Eclipse de Mylyn, denominada *Task List*. Se ha decidido integrar en el menú principal de esta vista. En la Figura 7.3 se puede ver el resultado.

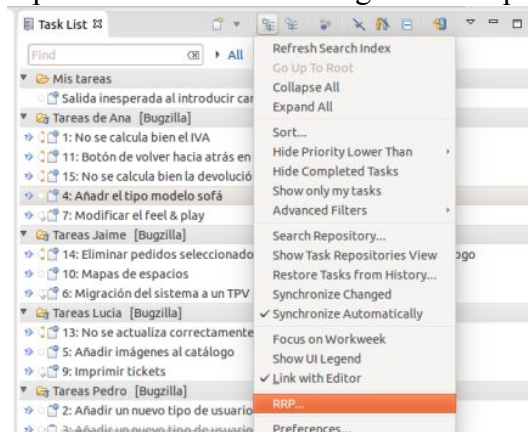


Figura 7.3: Interfaz. RRP en Mylyn

7.3.2 Interfaz de entrada

Formulario principal

Es la página principal de la aplicación, desde el punto de entrada de datos. Consiste en un menú en el que: los 4 primeros elementos se relacionan con las estadísticas que aparecerán en el informe final (en los cuadros de texto se mostrarán las opciones seleccionadas); la sección de fechas, en la que puede elegir un rango de fechas a considerar (también se mostrarán en un cuadro de texto las fechas seleccionadas); un botón que permite seleccionar la ruta donde estará la carpeta con los resultados finales; el botón del

cálculo de estadísticas que, al pulsarlo, genera el informe final, el menú del formulario desaparece, dando por concluida su ejecución. En la Figura 7.4 se puede apreciar el aspecto que tiene este formulario.

The screenshot shows a window titled 'RRP - Formulario'. It has several sections, each with a text input field and a button to its right:

- TAREAS:** 'Ninguna opción seleccionada' and 'Seleccionar opciones relacionadas con 'TAREAS''
- TIEMPOS:** 'Ninguna opción seleccionada' and 'Seleccionar opciones relacionadas con 'TIEMPOS''
- USUARIOS:** 'Ninguna opción seleccionada' and 'Seleccionar opciones relacionadas con 'USUARIOS''
- FECHAS:** 'Fecha inicio: No hay fecha límite de inicio' and 'Fecha fin: No hay fecha límite de fin' with a 'Seleccionar 'FECHAS'' button.
- GRÁFICAS:** 'Ninguna opción seleccionada' and 'Seleccionar opciones relacionadas con 'GRÁFICAS''

At the bottom, there is a button 'Seleccionar ruta donde guardar el fichero con las estadísticas' and a text field 'Ningún directorio seleccionado', followed by a large 'Calcular estadísticas' button.

Figura 7.4: Interfaz. Formulario principal de RRP

Selección del rango de fechas a considerar

Submenú que aparece al presionar en el botón de 'Seleccionar opciones relacionadas con USUARIOS' que está en el formulario principal. Se pueden seleccionar las fechas de inicio y fin del rango de fechas, o no hacer ninguna elección. Para facilitar la selección se muestran dos calendarios en los que se puede elegir la fecha deseada. Al terminar se debe pulsar el botón 'OK'. El aspecto de este submenú se muestra en la Figura 7.5.

The screenshot shows a sub-menu titled 'RRP - Formulario - FECHAS'. It has two main sections:

- FECHA INICIO:** A date field showing '15-02-2014' with a calendar dropdown open. The calendar shows the month of February 2014, with the 15th highlighted. Below the calendar is a 'de inicio' button.
- FECHA FIN:** A date field showing '15-02-2014' with a 'No poner límite en la fecha de fin' button below it.

At the bottom, there is a 'Fecha elegida: 15/02/2014' field and a 'Today: 01-Jul-2015' indicator.

Figura 7.5: Interfaz. Selección de fechas en el formulario de RRP

Selección de las estadísticas relacionadas con las tareas

Se trata de un submenú que aparece al presionar en el botón de 'Seleccionar opciones relacionadas con TAREAS' que está en el formulario principal. Se pueden seleccionar

diferentes opciones o no seleccionar nada. Al terminar se debe pulsar el botón 'OK'. El aspecto de este submenú se muestra en la Figura 7.6.

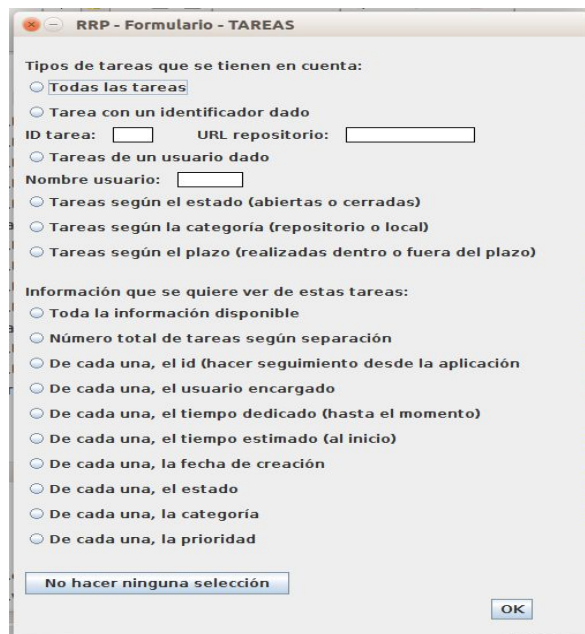


Figura 7.6: Interfaz. Selección de estadísticas de tareas en el formulario de RRP

Selección de las estadísticas relacionadas con los tiempos

Se trata de un submenú que aparece al presionar en el botón de 'Seleccionar opciones relacionadas con TIEMPOS' que está en el formulario principal. Se pueden seleccionar diferentes opciones. Al terminar se debe pulsar el botón 'OK'. El aspecto de este submenú se muestra en la Figura 7.7.

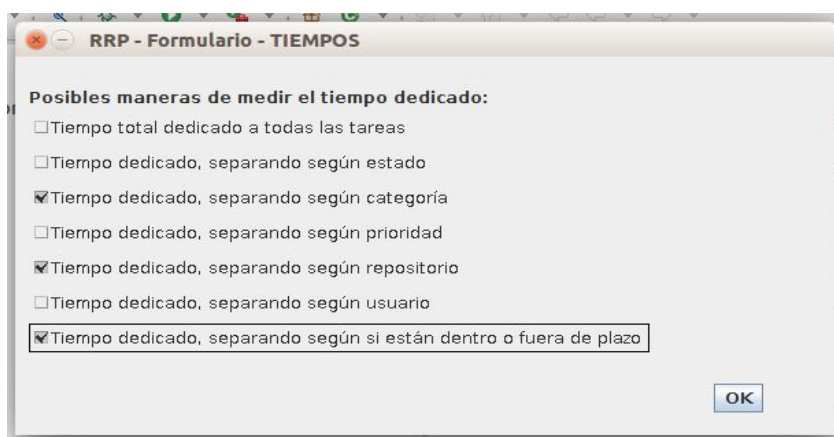


Figura 7.7: Interfaz. Selección de estadísticas de tiempos en el formulario de RRP

Selección de las estadísticas relacionadas con los usuarios

Se trata de un submenú que aparece al presionar en el botón de 'Seleccionar FECHAS' que está en el formulario principal. Se pueden seleccionar diferentes opciones. Al terminar se debe pulsar el botón 'OK'. El aspecto de este submenú se muestra en la Figura 7.8.

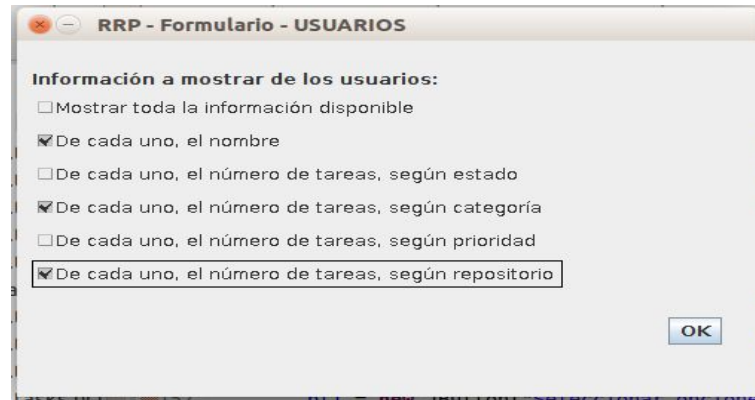


Figura 7.8: Interfaz. Selección de estadísticas de usuarios en el formulario de RRP

Se trata de un submenú que aparece al presionar en el botón de 'Seleccionar opciones relacionadas con GRÁFICAS' que está en el formulario principal. Se pueden seleccionar diferentes opciones. Al terminar se debe pulsar el botón 'OK'. El aspecto de este submenú se muestra en la Figura 7.9.

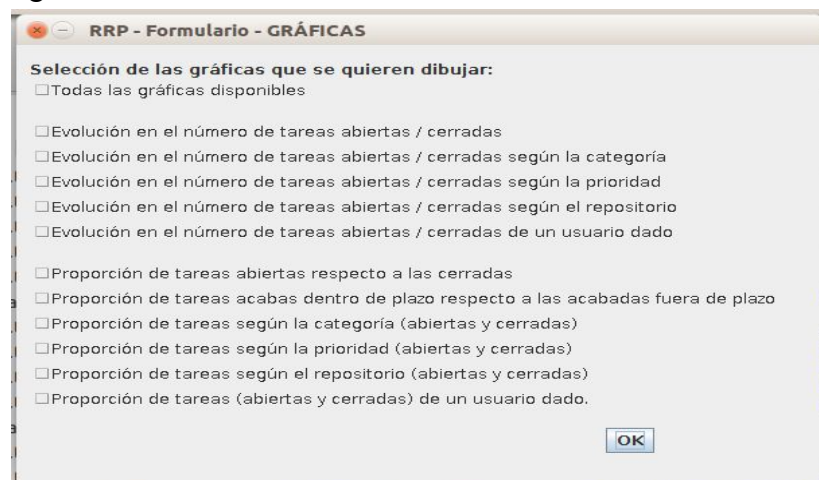


Figura 7.9: Interfaz. Selección de gráficas a generar en el formulario de RRP

7.3.3 Interfaz de salida

El informe final que genera la aplicación RRP se ha implementado para poder ser visualizado en navegadores web. Las vistas que lo componen son un fichero HTML, que permite mostrar el contenido del informe, y un fichero CSS, que es el que le dota de cierto estilo. Se trata de una página web estática en la que sólo se puede navegar para leer los datos que en ella se muestran. Cabe la posibilidad de imprimir en formato de papel el

informe generado utilizando la funcionalidad de impresión que incorporan actualmente los navegadores web. No es posible mostrar en una sola imagen el aspecto de este informe final, motivo por el que se muestran diferentes Figuras en las que se describe, una a una, la información que se muestra. El informe dispone de un título de inicio, con el nombre de la aplicación (ver Figura 7.10). El cuerpo del informe se subdivide en diferentes secciones. En primer lugar hay un resumen con las selecciones que el usuario ha hecho en el formulario previo (Figura 7.11). A continuación, aparecen 4 secciones más, una por cada uno de los grupos en los que se dividen las estadísticas a calcular. Estos son tareas (Figura 7.12), tiempos (Figura 7.13), usuarios (Figura 7.14) y gráficas (Figura 7.15 y Figura 7.16).



Figura 7.10: Interfaz. Título del informe final de RRP

Resumen de las opciones seleccionadas

TAREAS	
Tipos de tareas que se tienen en cuenta:	Información que se quiere ver de estas tareas:
<ul style="list-style-type: none"> Todas las tareas 	<ul style="list-style-type: none"> Número total de tareas según la separación De cada una, el id (hacer seguimiento desde la aplicación) De cada una, el usuario encargado
TIEMPOS	
Posibles maneras de medir el tiempo dedicado:	
<ul style="list-style-type: none"> Tiempo total dedicado a todas las tareas 	
USUARIOS	
Información a mostrar de los usuarios:	
<ul style="list-style-type: none"> De cada uno, el nombre 	
FECHAS	
Fechas que se consideran para filtrar tareas:	
<ul style="list-style-type: none"> Fecha de inicio: No hay fecha límite de inicio Fecha de fin: No hay fecha límite de fin 	
GRÁFICAS	
Gráficas donde se representa la evolución a lo largo del tiempo, entre las fechas indicadas	
<ul style="list-style-type: none"> Evolución en el número de tareas abiertas / cerradas Proporción de tareas abiertas respecto a las cerradas Proporción de tareas según el repositorio (abiertas y cerradas) 	

Figura 7.11: Interfaz. Resumen del informe final de RRP

TAREAS

El número total de tareas es: 16

ID: 1 (http://localhost/) Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: cerrada	ID: 2 (http://localhost/) Usuario: pedro.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 3 (http://localhost/) Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: cerrada (duplicada)
ID: 4 (http://localhost/) Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: cerrada	ID: 5 (http://localhost/) Usuario: lucia.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 6 (http://localhost/) Usuario: jaime.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta
ID: 7 (http://localhost/) Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 8 (http://localhost/) Usuario: pedro.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 9 (http://localhost/) Usuario: lucia.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta
ID: 10 (http://localhost/) Usuario: jaime.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 11 (http://localhost/) Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 12 (http://localhost/) Usuario: pedro.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta
ID: 13 (http://localhost/) Usuario: lucia.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: cerrada	ID: 14 (http://localhost/) Usuario: jaime.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: abierta	ID: 15 (http://localhost/) Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Estado: cerrada
ID: 1 (local) Usuario: local Estado: cerrada		

Figura 7.12: Interfaz. Sección de Tarea del informe final de RRP

TIEMPOS

El tiempo total dedicado a todas las tareas es de: **135.5** horas

Figura 7.13: Interfaz. Sección de Tiempos del informe final de RRP

USUARIOS

En total hay **5** usuarios involucrados en el proyecto.

Usuario: ana.rrp.tfg.uam@gmail.com Usuario: pedro.rrp.tfg.uam@gmail.com

Usuario: lucia.rrp.tfg.uam@gmail.com Usuario: jaime.rrp.tfg.uam@gmail.com

Usuario: **local**

Figura 7.14: Interfaz. Sección de Usuarios del informe final de RRP

GRÁFICAS



Figura 7.15: Interfaz. Sección de Gráficas del informe final de RRP (I)



Figura 7.16: Interfaz. Sección de Gráficas del informe final de RRP (II)

7.3.4 Interfaz de control

Control de selección de directorio

Si se presiona el botón del cálculo de estadísticas, pero no se ha seleccionado ningún directorio destino, la aplicación avisa de tal error y no continúa con su ejecución. Se mantiene el formulario visible a la espera de que el usuario continúe con su ejecución. En la Figura 7.17 se observa el mensaje de error que muestra RRP en estas situaciones.

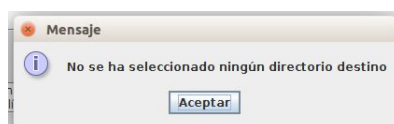


Figura 7.17: Interfaz. Control de existencia de usuario de RRP

Control de selecciones de opciones

Si se presiona el botón del cálculo de estadísticas, pero no se ha seleccionado ninguna opción en los apartados de tareas, tiempos, usuarios o gráficas, RRP informa al usuario de que si continúa obtendrá un informe de estadísticas vacío. Entonces se le ofrece al usuario la opción de continuar o interrumpir tal proceso. En la Figura 7.18 se observa el mensaje de aviso que muestra RRP en estas situaciones.

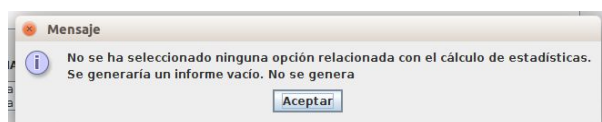


Figura 7.18: Interfaz. Control de existencia de usuario de RRP

Control de la existencia de la tarea a la que se le quiere hacer seguimiento

En el submenú de selección del tipo de estadísticas a calcular relacionadas con las tareas se ofrece la posibilidad de seleccionar un identificador de tarea así como el repositorio donde ésta se encuentra (seguimiento de tareas). Si el usuario decide seleccionar esta opción, cuando presione el botón 'OK' RRP validará los datos correspondientes. En caso de no existir una tarea con esas características, se mostrará el mensaje de aviso que se observa en la Figura 7.19. El usuario podrá seguir modificando el formulario en el que se encuentra.

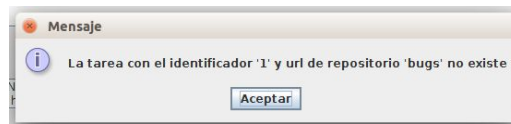


Figura 7.19: Interfaz. Control de existencia de tarea de RRP

Control de la existencia del usuario al que se le quiere hacer seguimiento

En el submenú de selección del tipo de estadísticas a calcular relacionadas con los usuarios se ofrece la posibilidad de seleccionar un identificador de usuario (seguimiento de usuarios). Si el usuario decide seleccionar esta opción, cuando presione el botón 'OK' RRP validará los datos correspondientes. En caso de no existir un usuario con esas características, se mostrará el mensaje de aviso que se observa en la Figura 7.20. El usuario podrá seguir modificando el formulario en el que se encuentra.

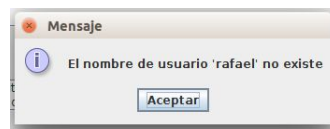


Figura 7.20: Interfaz. Control de existencia de usuario de RRP

7.4 Otros

Cabe destacar otros aspectos relacionados con la implementación de la aplicación RRP. En primer lugar, mencionar que el uso de las diferentes perspectivas que proporciona Eclipse ha sido fundamental en el desarrollo de RRP. La funcionalidad de elegir perspectivas permite a Eclipse reunir una gran funcionalidad y organizarla de manera estructurada y organizada. Algunas de las perspectivas utilizadas han sido: 'Java', 'Git', 'Team Synchronizing'.

Por otro lado, mencionar que para trabajar sobre el código fuente de Mylyn se ha creado un branch de la última versión estable disponible de Mylyn con ayuda de la perspectiva Git de Eclipse. Se ha mantenido el repositorio actualizado realizando *commits* frecuentemente, consiguiendo así tener una copia de seguridad del trabajo realizado continuamente.

8 Validación y Verificación

8.1 Configuración del sistema previa a las pruebas

La herramienta RRP está orientada a obtener datos y estadísticas para determinar el estado de un proyecto que se encuentra en fase de codificación, con diferentes tareas activas. Por ello, antes de realizar ninguna prueba ha sido necesario configurar el sistema. Para realizar las pruebas son necesarios tanto un proyecto de prueba como una serie de tareas definidas sobre tal proyecto.

En primer lugar se ha elegido un proyecto para poder importarlo a Eclipse y trabajar sobre él. Debía de ser un proyecto más o menos grande, para que tuviera diferentes tareas asociadas y así poder comprobar y mostrar la funcionalidad de RRP en su totalidad. Tras elegir el proyecto, ha sido necesario analizarlo para entender su funcionalidad, debido a que era necesario crear tareas relacionadas que fueran realistas.

Por otro lado, ha sido necesario probar la correcta conexión con la plataforma Bugzilla, que es típica en los proyectos que se desarrollan en Eclipse. Por ello, se instaló Bugzilla en el ordenador de la estudiante así como todo el software que se requería (por ejemplo, MySQL). Posteriormente, se configuró y se crearon las diferentes categorías requeridas según la estructura del proyecto tomado como ejemplo.

Después, se crearon 4 perfiles de usuario además de un usuario 'root', con sus respectivas cuentas de correo válidas, para poder registrarlos en Bugzilla, simulando ser empleados del proyecto.

8.2 Diseño de casos de prueba

El siguiente paso consistió en dar de alta numerosas tareas tanto como en la plataforma Bugzilla como en el repositorio local. Se trató de un proceso complejo debido a la variedad de parámetros que se pueden configurar a la hora de dar de alta las tareas. Además, con la intención de simular un problema lo más realista posible, se prestó especial atención a dicho parámetros. Las tareas fueron asignadas a los diferentes usuarios que se habían dado de alta previamente. Los parámetros a configurar eran tales como la prioridad, fecha final, estado, categoría, fechas de creación, etc. En la Tabla 8.1 se resume la información de cada tarea creada.

ID	Descripción	Usuario	Categoría	Estado	Estimado	Fin real	Prioridad
1	No calcula bien el IVA	Ana	Utilidades	Resuelta	1 día	4 días	3
2	Añadir nuevo tipo usuario	Pedro	Bar	Abierta	3 días	1 día	2
3	Añadir modelo de mesas: sofá	Ana	Bar	Resuelta	3 días	1 día	2
4	Añadir modelo de mesas: sofá	Ana	Bar	Resuelta	3 días	---	2
5	Añadir imágenes al catálogo	Lucía	Interfaz	Abierta	1 mes	No	2
6	Migrar el sistema a un TPV táctil	Jaime	Bar	Abierta	6 meses	No	1
7	Realizar un nuevo plug & play	Ana	Interfaz	Abierta	6 meses	No	1
8	Información de contacto para los camareros	Pedro	Usuarios	Abierta	5 días	No	2
9	Imprimir ticket	Lucía	Utilidades	Abierta	2 meses	No	1
10	Modificar los mapas de espacio	Jaime	Bar	Abierta	10 días	No	2
11	Añadir botón para volver al espacio de mesas tras hacer un pedido	Ana	Interfaz	Abierta	1 día	3 días	3
12	Permitir modificar la numeración de las mesas	Pedro	Usuarios	Abierta	20 días	No	2
13	No se actualiza el precio de caja correctamente	Lucía	Utilidades	Resuelta	2 días	1 día	3
14	Eliminar pedidos seleccionados no devuelve los productos al catálogo	Jaime	Bar	Abierta	5 días	No	3
15	No se calcula bien la devolución para precios mayores de 1000	Ana	Utilidades	Resuelta	3 días	1 día	3
1	Al introducir una cantidad negativa, se produce un salida inesperada	Local	Mis tareas	Abierta	10 días	No	3

Tabla 8.1: Tabla resumen de las tareas creadas en la fase de prueba

8.3 Verificación

El objetivo de realizar una verificación de la herramienta RRP es comprobar que todos los componentes que forman el sistema funcionan correctamente. Para llevar a cabo este proceso se ha creado un plan de pruebas formado por pruebas unitarias, de integración, de interfaz, utilizando además la técnica de inspección de código.

8.3.1 Estrategia y desarrollo de pruebas

En la herramienta se encuentran tres componentes claramente diferenciadas: el formulario, el cálculo de las estadísticas y la generación del informe. Por este motivo, se han creado planes específicos para cada una de estas partes. A continuación, se detallan las estrategias seguidas, y se indica el desarrollo de las mismas.

Revisión de código

El método de reconocimiento de código consiste en una lectura detallada del mismo una vez finalizada la programación, con el objetivo de detectar posibles errores a simple vista.

Además de la propia revisión de código realizada, se ha utilizado la funcionalidad de Eclipse que compila el código a medida que se va generando, y avisa, mediante una interfaz muy cómoda, de los diferentes errores y avisos que pueden generar las líneas de código. De modo, tras finalizar de escribir el código, se ha comprobado que Eclipse no detectaba ningún error o aviso. Esta prueba se ha realizado para los tres módulos, aunque el código se ha leído y analizado de manera más detallada para el módulo de generación de estadísticas.

Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias se realizan para comprobar cada módulo individualmente. Este tipo de prueba se ha realizado sobre los tres módulos.

En primer lugar, para el módulo del formulario se ha ejecutado un pequeño programa que lanzaba la interfaz del mismo, de modo que se podía comprobar que el formulario se mostraba correctamente y, posteriormente, que la información que de él se recogía, era la correcta. En segundo lugar, se ha hecho una prueba generando diferentes informes y comprobando que se visualizaban correctamente. Por último, para realizar las pruebas unitarias sobre el módulo de cálculo de estadísticas, se ha utilizado JUnit, sistema integrado en Eclipse diseñado para este tipo de módulos.

Pruebas de integración

Tras realizar las pruebas unitarias se han llevado a cabo las pruebas de integración. Estas pruebas tienen el objetivo de probar el conjunto de módulos que forman el sistema una vez unidos en bloque.

Se decide seguir un plan escalable para integrar los diferentes módulos que componen el sistema, de este modo, cada componente se prueba tras integrarse con el inmediatamente inferior a él, tal y como se describe en el IEEE 829 [32]. El motivo de hacerlo así es que se va asegurando el correcto funcionamiento del sistema a medida que se incorporan componentes. Así, si durante la integración de un módulo se produce algún error, éste está localizado.

La estrategia seguida ha sido la siguiente: en primer lugar, se ha comprobado el correcto funcionamiento del formulario con el cálculo de las estadísticas, revisando que la información que entraba al segundo módulo era la correcta y las estadísticas se calculaban correctamente. Después, se ha unido el módulo de generación del informe, y se ha comprobado que el fichero html se escribía y se visualizaba correctamente.

Pruebas de interfaz gráfica

El objetivo de las pruebas de interfaz gráfica es comprobar que la visualización de cada una de las ventanas o ficheros que se muestran que forman parte del sistema, se realiza de forma correcta y que todos los botones, elementos de entrada de datos, etc. funcionan de la forma esperada.

Parte de estas pruebas se han realizado como pruebas unitarias del primer y último módulo, formulario e informe final.

8.4 Validación

El objetivo de validar el sistema es comprobar que los requisitos funcionales y no funcionales indicados en el capítulo 5 se cumplen satisfactoriamente.

8.4.1 Estrategia y desarrollo de validación

Para validar el sistema se han comprobado si los requisitos previamente definidos se cumplían satisfactoriamente desde el punto de vista de un usuario final. La estrategia seguida ha sido la de colaborar con 3 usuarios ajenos al desarrollo de la aplicación, pero con los conocimientos previos de plataformas de programación que se requieren.

Lo primero que se ha hecho es informarles del proyecto de prueba que había, de su estado y del tipo de tareas que estaban registradas. Se les explicaba que ellos debían de hacer de jefe de proyecto. A continuación se les ofrecía la oportunidad de rellenar diferentes formularios generando así diferentes estadísticas, y explotar toda la funcionalidad de la herramienta RRP, durante el tiempo que ellos quisieran utilizar la aplicación. Tras la finalización de la prueba, la estudiante registraba los requisitos que se cumplían correctamente así como los fallos encontrados por los usuarios y el requisito con el que estaba relacionado dicho error. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- Requisitos funcionales: todos cumplidos, excepto el 12 y 15.
- Requisitos no funcionales: todos cumplidos, excepto el 6 y 11.

Tras realizar las correcciones correspondientes se ha vuelto a contactar con los usuarios anteriores para realizar las mismas pruebas. Esta vez, los resultados finales fueron:

- Requisitos funcionales: todos cumplidos.
- Requisitos no funcionales: todos cumplidos.

9 Evaluación y beneficios

9.1 Evaluación de los usuarios

Los usuarios elegidos para realizar la evaluación de RRP han sido tres usuarios con conocimientos y manejo de la plataforma Eclipse, y uno que conoce la plataforma NetBeans [33] (un sistema similar). Ellos, que cuentan con un cierto nivel de responsabilidad en los proyectos que desarrollan en su vida laboral, han evaluado la herramienta RRP desarrollada durante la realización de este trabajo de fin de grado, coincidiendo en que el objetivo principal de este trabajo se ha cumplido de forma satisfactoria.

Han valorado lo novedosa que es la herramienta y han destacado los beneficios que les puede proporcionar, a la hora de desarrollar su trabajo en su vida laboral. Los usuarios que trabajan actualmente en Eclipse y manejan la herramienta Mylyn no han dudado en afirmar que utilizarían RRP en cuanto estuviese disponible. Por otro lado, el usuario que trabaja en la plataforma NetBeans también ha destacado la gran utilidad de la herramienta y su sencillez, y ha confirmado que se plantea el cambio de utilización de plataforma debido a esta nueva funcionalidad, RRP, que les podría proporcionar mucha información útil que actualmente desconocen.

En líneas generales, todos los usuarios han mencionado lo fácil que resulta usar RRP y lo rápido que se obtienen datos e informaciones muy útiles, sin necesidad de realizar ninguna configuración previa añadida, aparte de la configuración que requiere la herramienta Mylyn en sí. Ningún usuario ha tenido problemas a la hora de utilizar la herramienta.

La evaluación no se ha centrado en la interfaz gráfica, que pasa desapercibida debido a que su estilo es el mismo que tiene Eclipse. Pero los usuarios sí que se han detenido a la hora de examinar el formato del informe final, y han destacado su formato fácil de leer, y su estilo agradable sin resultar recargado.

Todos ellos han sugerido nuevos datos que podrían aparecer en el informe final, que actualmente no se incorporan. Dicha ampliación ha sido nombrada en las líneas futuras de trabajo, en la siguiente sección.

9.2 Beneficios

RRP se diseña con el objetivo de ayudar a los usuarios de la plataforma de desarrollo de software Eclipse ampliando la funcionalidad del proyecto Mylyn. En particular, el propósito principal de este trabajo es la implementación de una extensión de Mylyn que le proporcione nuevas funcionalidades relacionadas con las reuniones de revisión de proyecto. Por ello, los principales beneficiarios de la creación de RRP son los gestores de proyectos tecnológicos que deben evaluar el estado de sus proyectos continuamente, para poder tomar las medidas necesarias para un desarrollo eficiente y rápido. Todas las personas que participan en la fase de codificación de un proyecto tecnológico, que pueden utilizar Eclipse como plataforma de desarrollo, obtendrán beneficios con el uso de la herramienta RRP. Además, cabe destacar que esta funcionalidad se descargaría de manera gratuita, un beneficio a tener en cuenta.

Otro beneficio a destacar es el inicio de la implementación de este nuevo tipo de funcionalidades que se incorporan a las plataformas de desarrollo, relacionadas con la obtención de estadísticas y datos que informan sobre el proyecto que se desarrolla en las mismas. Esto abre nuevas ramas de trabajo, dedicadas a la implementación de herramientas que midan la eficiencia a la hora de realizar las diferentes tareas que componen el proceso de elaboración de un proyecto tecnológico.

Es necesario mencionar que sólo se obtendrán beneficios con la herramienta RRP si los usuarios de Mylyn dedican el tiempo suficiente a la creación y configuración de las diferentes tareas, independientemente del repositorio del que provengan, ya que si no, muchos de los campos que se utilizan en el cálculo de estadísticas estarían desactualizados, dando lugar a informes no realistas.

10 Conclusiones y líneas futuras

10.1 Conclusiones

Este Trabajo de Fin de Grado se ha realizado en dos fases. En primer lugar se ha llevado a cabo una investigación y estudio en profundidad de la herramienta Mylyn tanto a nivel de código fuente como a nivel de aplicación. Y, por otro lado, se ha realizado un proceso de Ingeniería del Software para el desarrollo de una nueva aplicación, a la que se le ha denominado RRP. El trabajo, realizado íntegramente por la estudiante, ha consistido en el diseño e implementación de una herramienta integrada en Mylyn cuya finalidad es la de proporcionar información acerca del proyecto que se esté desarrollando en Eclipse, que pueda resultar útil en una reunión de revisión de proyecto.

En el estudio del estado del arte se ha detectado que se trata de una herramienta que ya existe, pero en una versión de pago. De modo que la creación de RRP, una herramienta que facilite la realización de reuniones de revisión de proyecto integrada en el plugin Mylyn de Eclipse, y de código abierto, es única y original. A pesar de todas las funcionalidades que se habían detectado que podría incluir esta nueva aplicación, debido a su complejidad no ha sido posible realizarlas en su totalidad. Una vez terminada la construcción del sistema, se aprecia que los requisitos establecidos al comienzo del proyecto, una vez que el proyecto se había acotado al tiempo del que se disponía, se han cumplido satisfactoriamente.

Por otro lado, la realización de este trabajo de fin de grado ha supuesto un importante beneficio personal para la estudiante, ya que la mayoría de las herramientas y tecnologías utilizadas para su elaboración eran desconocidas para ella. Era la primera vez que trabajaba con un proyecto de código abierto, de modo que se ha familiarizado con la estructura, organización, protocolos y procedimientos típicos de este tipo de proyectos, así como ha aprendido a analizar un código dado para entender su funcionamiento y poder modificarlo. En particular, la estudiante ha ampliado su conocimiento en el uso de la plataforma Eclipse, ha conocido por primera vez la herramienta Mylyn y todas las ventajas que ésta proporciona, ha perfeccionado su nivel de programación de aplicaciones orientadas a objeto, ha conocido la forma de definir plugins que utiliza Eclipse mediante un sistema algo complejo de ficheros de definición, ha conocido plataformas tales como Bugzilla o

Redmine que era desconocidas anteriormente, etc. Por ello, el tiempo consumido para la realización del proyecto ha superado las 300 horas de trabajo.

10.2 Trabajo futuro

Tras el desarrollo del proyecto se ha obtenido una primera versión del sistema totalmente operativa y que contiene la funcionalidad básica del mismo. A continuación se definen un conjunto de ampliaciones o mejoras que se podrían incorporar a la herramienta RRP con el objetivo de obtener más información y/o de manera más clara y directa a ser utilizada en reuniones de revisión de proyecto.

A medio plazo se han propuesto las siguientes tres mejoras del sistema:

- ✚ Incorporar a dicho informe un calendario en el que se muestren las fechas de entrega, las fechas de cumplimiento de hitos... más próximas y que más presentes se deben tener, así como la generación de diagramas de Gantt.
- ✚ Realizar una prueba real, probando la herramienta en un caso real, y hacer un seguimiento de los resultados que se obtengan.
- ✚ Documentar todo el código implementado, utilizando la herramienta JavaDoc [34] y manteniendo el estilo de documentación de Mylyn, el cual se describe en la guía del contribuidor [8].

Por otra parte, se han definido una serie de ampliaciones de la aplicación para ser realizadas a largo plazo:

- ✚ Desarrollar un sistema interno de reglas que sea capaz de ofrecer un breve resumen informando del estado del proyecto que se esté analizando, y que otorgue una puntuación, con la que se valore lo bien o mal que evoluciona el desarrollo del proyecto analizado.
- ✚ Añadir nuevas estadísticas que puedan resultar útiles para los usuarios que utilizan la aplicación: datos que indiquen cual es el estado del proyecto, datos de los que se pueda deducir como abaratar costes y reducir tiempos, información que describa los objetivos establecidos así como los que se han cumplido y los que no. Además determinará si la falta de experiencia de algún usuario provocaría algún problema en el desarrollo del proyecto y puntuará/valorará el estado del proyecto.

- ✚ Otras funcionalidades mencionadas por los usuarios que evaluaron la herramienta:
 - Generar otro tipo de informe, además del que ya se genera, en un formato de hoja de Excel, en el que aparezcan las gráficas con las tablas de datos correspondientes (así será más directa su consulta).
 - Ofrecer la posibilidad de generar ficheros en formato PDF, en lugar de formato HTML, mediante la utilización de la librería JasperReports [35].
 - Hacer una segunda versión que esté en inglés, tanto el código con sus comentarios como la interfaz gráfica y el informe generado.
- ✚ El siguiente paso sería ponerse en contacto con los 'comiteadores' del proyecto Mylyn para que revisen el código aquí desarrollado y lo añadan al repositorio oficial del proyecto. Pero tal y como se ha descrito en la del estado del arte, la funcionalidad de RRP ya está implementada en la herramienta Tasktop [24], que mantiene Eclipse en su versión de pago. Por lo que se duda de que estén interesados en añadir RRP en el repositorio de código libre. Por ello, los pasos a realizar en este punto son los de documentar correctamente todo el código fuente nuevo añadido al código de Mylyn, preparar un paquete y ponerlo en la web, haciendo que la herramienta RRP sea accesible a toda persona que esté interesada en ella, y de manera gratuita.
- ✚ Ampliar la funcionalidad de Mylyn, para que se disponga de más información, y así RRP la podría utilizar para el cálculo de nuevos datos y estadísticas. Por ejemplo, si se añade información acerca de los usuarios que se encuentran desarrollando el proyecto, tal como el tipo de jornada, la edad, el sexo... se puede deducir si está saturado o no, si es una persona que está desaprovechada dentro de la empresa, si no está siendo eficiente...

11 Referencias

- [1] Eclipse. « *Eclipse* ». [En línea].
Available: <https://eclipse.org/>. [Último acceso: 2015].
- [2] Eclipse. « *Mylyn Open Source Project* ». [En línea].
Available: <https://eclipse.org/mylyn/>. [Último acceso: 2015].
- [3] Diomidis Spinellis. « *Code Quality: the open source perspective* ». Effective Software Development Series, 2006.
- [4] IEEE. « *IEEE Standard 1028-2008* ». IEEE Standard for Software Reviews and Audits, 2008.
- [5] Joan Knutson, Ira Bitz. « *Project Management: How to Plan and Manage Successful Projects* ». Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 1991.
- [6] David Brojt. « *Project Management* ». Granica, 2007.
- [7] Plumb. « *Plumb* ». [En línea].
Available: <https://plumb.eu/>. [Último acceso: 2015].
- [8] Eclipse. « *Mylyn/Contributor Reference* ». [En línea].
Available: http://wiki.eclipse.org/index.php/Mylyn/Contributor_Reference.
[Último acceso: 2015].
- [9] Bugzilla. « *Bugzilla* ». [En línea].
Available: <https://www.bugzilla.org/>. [Último acceso: 2015].
- [10] Jean-Philippe Lang. « *Redmine* ». [En línea].
Available: <http://www.redmine.org/>. [Último acceso: 2015].
- [11] Edgewall Software. « *Trac* ». [En línea].
Available: <https://trac-hacks.org/>. [Último acceso: 2015].

- [12] MantisBT. « *Mantis* ». [En línea].
Available: <https://www.mantisbt.org/>. [Último acceso: 2015].
- [13] Atlassian. « *JIRA* ». [En línea].
Available: <https://es.atlassian.com/software/jira>. [Último acceso: 2015].
- [14] Unfuddle LLC. « *Unfuddle* ». [En línea].
Available: <https://unfuddle.com/>. [Último acceso: 2015].
- [15] GitHub. « *GitHub* ». [En línea].
Available: <https://github.com/>. [Último acceso: 2015].
- [16] CDC. « *CDC* ». [En línea].
Available: <http://www.cdc.gov/>. [Último acceso: 2015].
- [17] Northumbria University. « *JISC InfoNet* ». [En línea].
Available: <http://www.jiscinfonet.ac.uk/>. [Último acceso: 2015].
- [18] Northumbria University. « *JISC InfoNet Tools* ». [En línea].
Available: <http://www.jiscinfonet.ac.uk/tools/>. [Último acceso: 2015].
- [19] Northumbria University. « *JISC InfoNet infoKits* ». [En línea].
Available: <http://www.jiscinfonet.ac.uk/infokits/>. [Último acceso: 2015].
- [20] Northumbria University. « *Tools: impact calculator* ». [En línea].
Available: <http://www.jiscinfonet.ac.uk/tools/impact-calculator/>. [Último acceso: 2015].
- [21] Northumbria University. « *Tools: measurement tools* ». [En línea].
Available: <http://www.jiscinfonet.ac.uk/tools/measurement-tools/>. [Último acceso: 2015].
- [22] The University of Edinburgh. « *Getting de Most From Your Project Review* ». [En línea].
Available: <http://www.docs.hss.ed.ac.uk>. [Último acceso: 2015].
- [23] Netbeans. « *Cube'n* ». [En línea].
Available: <http://plugins.netbeans.org/plugin/11889/cubeon-task-focused-interface>. [Último acceso: 2015].
- [24] Tasktop. « *Tasktop Mylyn* ». [En línea].
Available: <http://www.tasktop.com/>. [Último acceso: 2015].

- [25] Hugo Fernando Arboleda Jiménez. « *Modelos De Ciclo De Vida En Desarrollo De Software En El Contexto De La Industria Colombiana De Software* ». Revista Ingenierías, 2005.
- [26] Oracle. « *Java SE* ». [En línea].
Available:
<http://www.oracle.com/technetwork/es/java/javase/overview/index.html>. [Último acceso: 2015].
- [27] Eclipse. « *Eclipse Luna* ». [En línea].
Available: <https://projects.eclipse.org/releases/luna>. [Último acceso: 2015].
- [28] Gerrit Forge. « *Gerrit* ». [En línea].
Available: <http://gerrithub.io/>. [Último acceso: 2015].
- [29] W3C. « *HTML 5* ». [En línea].
Available: www.w3.org/TR/html5/. [Último acceso: 2015].
- [30] W3C. « *Style Sheets* ». [En línea].
Available: www.w3.org/TR/html401/present/styles.html. [Último acceso: 2015].
- [31] W3C. « Extensible Markup Language : XML ». [En línea].
Available: <http://www.w3.org/XML/>. [Último acceso: 2015].
- [32] IEEE. « *IEEE Standard 829-2008* ». IEEE Standard for Software Reviews and Audits, 2008
- [33] Oracle. « *NetBeans* ». [En línea].
Available: <https://netbeans.org/>. [Último acceso: 2015].
- [34] Oracle. « *JavaDoc* ». [En línea].
Available:
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/javadoc-137458.html>. [Último acceso: 2015].
- [35] TIBCO Software. « *JasperReports* ». [En línea].
Available: <http://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library>. [Último acceso: 2015].

